PRZEGLĄD TECHNICZNY

PISMO MIESIĘCZNE

POŚWIĘCONE SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

REDAKCYA

Adam Braun, inżynier, — *Edward Cichocki*, budowniczy, — *Wiktor Czarliński*, inżynier, — *Władysław Hirszel*, budowniczy, — *Zygmunt Kiślański*, budowniczy, — *Stefan Kossuth*, inż. technolog, — *Władysław Kronenberg*, inżynier, — *Aleksander Sadkowski*, inżynier, — *Józef Słowikowski*, inżynier, — *Konstanty Wojciechowski*, budowniczy, — *Ludwik Wojno*, inż. mechanik.

REDAKTOR

Feliks Kucharzewski, inżynier.

LUTY. **ZESZYT II. — ROK VIII.** **1882.**

TREŚĆ:

WARUNKI PRZEDPŁATY:

W WARSZAWIE:		Z PRZESYŁKĄ POCZTOWĄ:	
Rocznie	**Rs. 10.**	**Rocznie**	**Rs. 12.**
Półrocznie	**„ 5.**	**Półrocznie**	**„ 6.**

Zapisywać się można w Redakcyi i we wszystkich księgarniach krajowych.

Skład główny dla Cesarstwa w księgarniach *M. B. Wolffa* w Petersburgu i Moskwie.

Warunki, na jakich Redakcya przyjmuje ogłoszenia, podano na ostatniej stronie okładki.

ADRES REDAKCYI:

Warszawa, ulica Złota Nr. 28c.

Rękopisma i rysunki nadsyłane być mogą także pod adresem Redaktora: w Warszawie, ulica Senatorska Nr. 24.

Дозволено Цензурою. Варшава, 3 Февраля 1882 г. Warszawa Druk J. Sikorskiego, Warecka Nr. 6.

Od wydawców Pamiętnika Fizyograficznego.

Z początkiem roku 1882 zaczynamy drukować II-gi tom **Pamiętnika Fizyograficznego.** Prawie wszyscy autorowie, których prace były umieszczone w tomie pierwszym, pośpieszyli i teraz ze spółpracownictwem, a poważne ich grono wzrosło jeszcze o kilka imion, nieobcych naszemu ogółowi. Na tej zasadzie możemy już dzisiaj zapewnić, że treść drugiego tomu naszego wydawnictwa będzie conajmniej dorównywała tomowi pierwszemu pod względem obfitości i ważności; nabyte zaś doświadczenie pozwoli nam, spodziewamy się, uniknąć pewnych usterek, jakie musiały być nieodłączne od pierwszych kroków na tej drodze.

Dotychczas mamy nadesłane lub zapewnione prace następujących autorów: W dziale I (meteorologia, hidrografia, orografia) pp. *Kowalczyka, Jędrzejewicza, Apol. Pietkiewicza, J. Rostworowskiego;* w dziale II (gieologia, chemia) pp. *W. Kosińskiego, J. Siemiradzkiego, Kontkiewicza, Michalskiego;* w dziale III (botanika, zoologia) pp. *Chałubińskiego, Berdaua, Filipowicza, Kara, Łapczyńskiego, Ślósarskiego, Wałeckiego. Osterloffa;* w dziale IV (antropologia) pp. *Glogiera, Dudrewicza, Karłowicza, Romera*; nakoniec w dziale V (monografie okolic, luźne notatki i t. p.) pp. *Sopoćki, Mościckiego.*

Zajęcie się specyalistów i badaczów, oraz przychylność, z którą ukształcony ogół przyjął „Pamiętnik Fizyologiczny", utwierdzają nas w mniemaniu, że wydawnictwo to nie jest bezużyteczne i na przyszłość ma przed sobą moralne warunki istnienia. Co do strony materyalnej, to zrozumieć łatwo, że ona zaledwie z największym wysiłkiem zaspokojoną być mogła, zwłaszcza wobec wysokiego nakładu, jakiego wymagało przyzwoite wydanie książki naukowej.

Pragnąc zawczasu posiąść pewne wskazówki co do przypuszczalnego budżetu wydawnictwa i co do liczby egzemplarzy, drukować się mających, otwieramy przedpłatę na tom II „Pamiętnika Fizyologicznego" (za rok 1882). Wyjdzie on w pierwszem półroczu 1882 r. w objętości mniej więcej takiej, jak tom I i z równie znaczną liczbą rysunków, a przedpłata jak w roku ubiegłym, wynosi: **w** Warszawie rs. **5**, na prowincyi (z przesyłką) rs. **5** k. **50** i może być wnoszona na ręce *Eugeniusza Dziewulskiego*, Podwale Nr. 2.

Br. ZNATOWICZ. **Eug. DZIEWULSKI.**

O SPOSOBACH OTRZYMYWANIA CUKRU Z MELASU.

PRZEZ

Zdzisława Dąbrowskiego,

Inżyniera.

(Tabl. V).

Melas, jak wiadomo, zawiera około 50% cukru, niedającego oddzielić się drogą krystalizacyi, a to w skutku przymieszki znacznej ilości połączeń mineralnych i organicznych, w cukrownictwie zwanych ogólnie związkami niecukrowemi, albo po prostu: niecukrami. Cukrownik bowiem, za pośrednictwem kilkakrotnie powtarzanej krystalizacyi, oddzieliwszy z produktów cukrowych całą możliwą ilość cukru, znajduje się w końcu wobec syropu bogatego w cukier, lecz jednocześnie zawierającego w stanie zagęszczenia *wszystkie związki niecukrowe soku buraczanego*, które, jak wyżej powiedzieliśmy, uniemożliwiają krystalizacyą cukru.

Przez długie lata, cukrownicy nie mogąc wydrzeć owego cukru melasowi, choć nie bez żalu, zmuszeni jednak byli sprzedawać takowy gorzelnikom, odsądzając się tym sposobem od całych stąd zysków. Że zaś nie są to ilości do lekceważenia, dość będzie objaśnić, iż przy przerobie pewnej ilości buraków, otrzymuje się melasu od 3 do 5% ciężaru tych buraków, a czasem nawet i więcej— co znaczy, że np. średniej wielkości cukrownia, przerabiająca 500 000 000 funt. buraków otrzymuje melasu około 2 500 000 funt., a w nim około 1 250 000 funt. cukru, nie dającego się skrystalizować. Są to więc liczby poważne, które mogły zachęcić wielu specyalistów do poszukiwań.

Początkiem całego szeregu systematycznych prac na tem polu, było odkrycie *nierozpuszczalności cukrzanu wapna w alkoholu*. Drogocenną własność tę starano się wnet zużytkować do oddzielenia cukru zawartego w melasie, od towarzyszących mu niecukrów. W krótkim, historycznym przebiegu prac na tej drodze, pominąwszy mniej ważne lub oderwane, wspomnieć wypada, iż najbliżej celu stanęli: *Nugues* i *Denimal* (1862), *Dr. Scheibler* (1865), *Dr. Scheibler* i *Seyferth* i wreszcie inż. *Henryk Armand Manoury*, ten ostatni przez prace swoje od r. 1872 do 1878. W ślad za powyżej wymienionymi wystąpili z różnemi kombinacyami, mniej już szczęśliwemi: pp. *Weinrich*, *Eissfeldt* i t. d. Pomijam tu naturalnie prace na zupełnie odrębnych systemach oparte, jak osmoza, substytucya i t. p.

Pp. *Nugues* i *Denimal*, cukrzan w formie ziarn piasku przygotowywali już w samej kąpieli spirytusowej, mającej 75 do 80° Tr. Piaskowy cukrzan taki poddawany był następnie przemyciu, przez słabszy spirytus, w celu rozpuszczenia w nim związków niecukrowych i ich oddzielenia w roztworze spirytusowym, przyczem sam cukrzan wapna pozostawał nierozpuszczonym. System ten wymagał znacznej ilości spirytusu, którego oczyszczenie dla powtórnego użycia pociągało za sobą takie koszta i straty, iż zastosowanie jego w przemyśle okazało się niemożliwem.

Dr. Scheibler przygotowywał swój cukrzan już bez pomocy spirytusu, posiłkując się rodzajem ciasta wapiennego, które mięszał z melasem w odpowiednim stosunku. Mięszaninę tę suszył następnie w temperaturze 110° C. i przez takie wysuszenie otrzymywał produkt mniej więcej ziarnisty, piaskowej budowy, który poddawał następnie systematycznemu przemywaniu za pomocą alkoholu, mającego 35 do 40° Tr. Tu więc zużycie spirytusu było mniejsze, aniżeli przy systemie pp. *Nugues'a* i *Denimal'a*, lecz za to przygotowanie cukrzanu i jego wysuszenie takie znów pociągało za sobą koszta, że wszelkie próby zastosowania tego systemu w przemyśle wydały ujemne rezultaty.

Dr. Scheibler wespół z p. *Seyferth'em* wynaleźli następnie inny sposób przygotowania cukrzanu. W miejsce ciasta wapiennego czyli wodanu wapna zaczęli używać wapna bezwodnego, sproszkowanego mechanicznie w młynie odpowiedniej budowy i taki odsiany proszek mięszali z melasem, w przyrządzie o kamieniach młyńskich, odbywających ruch kołowy w płaszczyznach pionowych, około osi poziomej. Otrzymana stąd mięszanina, mająca wygląd gęstej czekolady, wlewaną jest do żelaznych skrzynek, w których odbywa się rzeczywisty proces chemiczny połączenia wapna z melasem. A ciekawy przedstawia to widok: temperatura tej masy płynnej nagle się podnosi,—następuje silne wydzielanie się gazów, przez to znaczny przyrost objętości masy.—tu i owdzie okazują się niebieskie płomyki, będące wynikiem palenia się węgla zawartego w cukrze, a nierzadko nawet zupełne zwęglenie masy. Reakcya to więc nader zajmująca dla chemika, bo odbywająca się przy widocznem towarzyszeniu wszystkich oznak następującego faktu,—ale znacznie mniej ciekawa dla cukrownika, którego powonienie i wzrok śledzić musi za zniszczeniem części, a czasem i całej ilości cukru, w związek z wapnem wejść mającego. *Dr. Scheibler* i *Seyferth* łagodzą wprawdzie tę reakcyą przerabianiem ręcznem, za pomocą drewnianych łopatek, masy w czasie trwania owego procesu chemicznego; w praktyce jednak postępowanie takie, przedsiebrane przy każdych 75 kilogr. melasu, zajmując wiele rąk, tak znaczną liczbę skrzynek i wiele miejsca— odrazu bije w oczy swą niepraktycznością i kosztem.

Po szczęśliwie odbytej reakcyi, otrzymany cukrzan przenosi się w skrzynkach do suszarni, skąd, należycie suchy, wybity ze skrzynek w postaci chlebów gąbczastej budowy, idzie pod gniotowniki czyli młyny odpowiedniego ustroju, dla podzielenia na drobne, kwalifikujące się do wymycia kawałki, którymi napełnia się duże cylindry v. elutory, ustawione w bateryą, zostającą pod ciśnieniem spirytusu.

Nadmienić tu muszę, iż zwiedzając zakład taki w Hanowerskiem, doznałem niepomiernie przykrego wrażenia na płuca i powonienie, od drobniutkiego, niedostrzegalnego pyłu cukrzanu, jakim przesyconą jest atmosfera całej fabryki. Pył ten słodki a gryzący, był dla mnie nieznośnym, pomimo uprzedniego wyjątkowego przyzwyczajenia się do pozostawania w atmosferze pyłu wąpiennego, który znosić mogłem z łatwością.

Mamy tedy przygotowany przez *Dr. Scheiblera* i *Seyfertha* trójzasadowy suchy cukrzan wapna w stanie rozdrobnionym i idąc za nim dalej, widzimy go następnie w bateryi elutorów, w kąpieli spirytusowej, a potem w systematycznem przemywaniu pod ciśnieniem spirytusu około 70° Tr. mającego—wszystko to w celu *zabrania niecukrów*. Lecz cóż się okazuje? Oto, że w tak dobrze, jak się to wydaje, obmyślanym sposobie *elucyi cukrzanu* (bo takiem mianem ochrzcili Niemcy ten proces), zostawiono jedną lukę, od wypełnienia jednak której zależy rezultat całego tego mozolnego procesu. Widocznem było, iż wiążąc za pomocą wapna cukier zawarty w melasie i wytwarzając trójzasadowy, suchy cukrzan wapna, wytwarza się jednocześnie i inne związki wapna z zawartymi w melasie niecukrami i to równie lub mało co mniej rozpuszczalne w spirytusie jak i sam cukrzan; a stąd zaraz wynika wniosek, że skutek elutowania w tych warunkach mieć będzie konieczne a zwarte granice, po za które przekroczyć nie zdoła. Jakoż potwierdziła to praktyka. Niedostatek ten, mający inne źródło w samej zasadzie systemu, *Dr. Scheibler* i *Seyferth* starali się usunąć przez *przedłużenie* procesu przemywania i w tym celu ich baterya elucyjna zaczęła się podobno od 32-ch elutorów w seryi, którą stopniowo z musu zmniejszali, dla zredukowania olbrzymich, niemożliwych prawie kosztów instalacyi systemu. Zwiedzałem w Hanowerskiem najmniejszą już bateryą, składającą się z 8-u elutorów, z których każdy miał średnicy i wysokości około 3 m. Rzecz prosta, że ilość spirytusu w użyciu zależy od stopnia tęgości takowego, zawartości bateryi elucyjnej oraz ilości potrzebnej do przemycia. We wzmiankowanym zakładzie widzieliśmy w ruchu około 5000 wiader spirytusu.

Zakład elucyjny *Dr. Scheiblera* i *Seyfertha* w Hanowerskiem, przy olbrzymim trzypiętrowym budynku, trzydziestokilko konnej maszynie parowej, dwóch dużych kotłach, czterech przyrządach destylacyjnych i t. p., przerabiał dziennie około 18 000 funt. melasu, dając nieosobliwie przemyty cukrzan, który po odsaturowaniu okazywał wykładnik czystości niewiele wyższy nad 80, a więc niższy od takiegoż wy-

kładnika soków buraczanych, co również jest wielce znaczącą wadą, radykalnie poprawioną w systemie p. *Manoury'ego.*

Z przemywania czyli elutowania spirytusem cukrzanu, otrzymuje się ługi spirytusowe, które naturalnie poddane być muszą destylacyi, dla odżywienia spirytusu, mającego służyć następnie do powtórnego użycia. *Dr. Scheibler* i *Seyferth* posługują się w tym celu czterema przyrządami destylacyjnymi, działającymi za pomocą bezpośredniej pary i wężów otwartych (barboterów). Wynika stąd olbrzymie spotrzebowanie pary, a nadto *ługi alkaliczne*, stanowiące pozostałość destylacyi, są tak słabe, rozcieńczone, że o użyciu ich dla rolnictwa i mowy być nie może. Przepadają więc tu drogocenne dla ziemi *sole*, unoszone bezpożytecznie przez wodę, jak to niestety miewa miejsce w tylu cukrowniach, przy osmozowaniu melasu.

Cukrzan przemyty, a zawierający resztę spirytusu, poddaje się działaniu pary wodnej za pomocą barboterów, ułożonych w elutorach, przez co ruguje się stopniowo wyjązujące się pary spirytusowe, które idą przez oziębialnik do zbiorników; gdy tymczasem cukrzan pod działaniem dezagregacyjnem par, rozpada się na mleko, którego, po całkowitem odpędzeniu spirytusu, używa się do defekacyi w miejsce mleka wapiennego, a zawarty w nim cukier odnajduje się już śród soków saturacyjnych. Dalsze więc postępowanie nie do nas już należy.

Z tego, co powyżej powiedzieliśmy i co znane jest specyalistom, wynika, iż trójzasadowy suchy cukrzan wapna, byleby był w stanie porowatym, daje się przemywać w spirytusie, przy czem rozpuszczalne sole unosi rozczyn spirytusowy, a cukrzan sam pozostaje nierozpuszczalnym. Nierozpuszczalność ta utrzymuje się dosyć dobrze w spirytusie, aż do 40° Tr. i wyżej, słabnie zaś znacznie w spirytusie poniżej 40° Tr.; a łatwość znów rozpuszczalności niecukrów wzmaga się w miarę, o ile rozczyn spirytusowy jest słabszy, bardziej zbliżony do wody. Aby więc racyonalnie elutować, trzeba melas zamienić na trójzasadowy suchy porowaty cukrzan wapna, *nierozpuszczalny*—i sole z niecukrów powstałe, *rozpuszczalne w spirytusie.*

Temu ostatniemu kardynalnemu warunkowi, system *Dr. Scheibler'a* i *Seyferth'a* nie zdołał zadośćuczynić; a chcąc, jak wyżej mówiliśmy, uniknąć strat cukru z jednej strony, przez użycie słabego spirytusu, jednocześnie zaś wymyć swój cukrzan jaknajlepiej—starali się oni dojść do tego celu przez użycie do elucyi spirytusu mającego 60 do 70° Tr. i przedłużenie tego procesu, bodajby do dni pięciu. W skutek tego musiano używać *olbrzymich ilości spirytusu* i to dosyć mocnego, by przedstawiał niebezpieczny materyał palny,—i *obszernego oddziału elucyjnego* o wielkiej bater
yi elutorów, wywołującego olbrzymie koszta instalacyi, nieodpowiadające ilosci przerabianego melasu. Z tego łatwo domyśleć się, że fabryki, które system ten u siebie wprowadziły, biedują dziś mocno—i tylko inteligencyi wynalazców i wytrwałości ich adeptów system zawdzięcza chorobliwy byt swój dotychczasowy.

P. *Manoury*, z rzutkością iście francuzką, uchwycił złe w samym jego rdzeniu i po kilkoletniej wytrwałej pracy, rozpoczętej w r. 1872, doszedł do nadspodziewanych wyników, które tak uderzyły w oczy specyalistów, że rzucono się do zastosowania tego systemu w chwili, gdy jeszcze na opracowanie szczegółów praktyka nie dała dosyć sposobności. Miało to swoje złe i dobre strony: złe, że wielu rutynistów, ludzi z „wygodnego kraju“, jak ktoś mawiał—zraziło się na długo, przy pierwszem *obejrzeniu* fabrykacyi; ale znów dobre strony tkwiły w tej okoliczności, iż ci, którzy przyjęli ten system w swoich cukrowniach, a znalazło się takich 24-ch, stali się naturalnymi spółpracownikami p. *Manoury'ego* na drodze nieuniknionych ulepszeń, nowej, z wielu subtelnymi czynnikami i zarzutami rachować się mającej fabrykacyi. Jako jeden z najstarszych żołnierzy tej małej liczbą, ale dzielnej duchem armii, ożywionej wiarą w niezawodny skutek swej pracy, doznaję dziś rzeczywistego zadowolenia, gdy mogę z czytelnikami Przeglądu podzielić się opisem tak zajmującej, a wykończonej już fabrykacyi. Wszakże, dla nieprzekroczenia granic i nienadużycia uwagi czytelników, pominąć muszę rzut oka na rozwój systemu i nie cofać się do r. 1877, gdy pierwsza taka fabryka funkcyonować zaczęła w Dioszegh, na Węgrzech. Łatwo jednak czytelnicy wystawią sobie wytrwałość pierwszych adeptów, gdy wspomnę,—że jeszcze rok 1878 i 1879 przebyli oni w atmosferze gęstego a drobnego, gryzącego pyłu wapiennego,—że w takiejto atmosferze pracowali dniem i nocą, wyglądając raczej na młynarzy, a nie na cukrowników, zmieniając swój naskórek na całem ciele co dni kilka, a mimo to śledząc za sposobami usunięcia niedostatków i wprowadzając jedne za drugiemi, drobne wprawdzie dla obojętnego widza, ale niezbędne dla dobrego biegu fabrykacyi, ulepszenia. Nie spoczął też na pierwszych laurach inicyator i kierownik całej tej pracy p. *Manoury*, lecz sam przenosząc się z fabryki do fabryki, z kraju do kraju, odziany jak my w żaglowy uniform, dniem i nocą mozolił się wspólnie z nami nad usunięciem złego.

Dla tych, którzy nie przebywali zapasów takich z nowo-powstającą fabrykacyą, gdzie obok pewnych niedostatków, niejakiego niewykończenia— jakie usuwa zwykle dopiero wielostronna praktyka—wchodzi w grę nadto nieświadomość, a często i zła wola, jeżeli nie opieszałość robotnika—trudno wystawić sobie wszystkie zabiegi i mozoły fabrykanta. To jednak każdy pojmie, iż trzeba tu być wszystkiem i wszędzie, czuwać nad każdym przyrządem i postępowaniem, zwłaszcza gdy łączność ich działania tak jest wielką, jak w systemie elucyjnym p. *Manoury'ego.* Za to, gdy pierwsze trudy przeminą, gdy robotnik włoży się do swych zajęć, działanie przyrządów zostanie zapewnione, gdy w skutek tego fabrykacya idzie gładko,— produkt jest zawsze jednako dobry i wszystko złe znika. Fabrykant doznaje wtedy niekłamanego zadowolenia, a ten i ów zwiedzający fabrykę w tem ostatniem stadyum ani pojmuje, przez jakie koleje się przechodziło, zanim się dobiegło do tych rezultatów.

Uwagi powyższe, odbiegające od przedmiotu, podsunęły mi się pod pióro w obec wspomnień przeszłości, a nie bez pożytku może będą dla tych, z „wygodnego kraju“, którzy *zajrzawszy* do jakiej nowej fabryki, w zaczątku istnienia świeżej zupełnie jakiej gałęzi przemysłu, zrazili się do niej na długie, bodaj nie na wszystkie czasy!

Charakterystyką drugiej połowy naszego stulecia jest dążenie przemysłu do zużycia resztek, czyli odpadków od istniejących już fabrykacyj. Zajmuje nas właśnie jedna z powstałych z tym celem odrębnych gałęzi przemysłu, mianowicie posługująca się odpadkami cukrownictwa, t. j. melasem.

W cukrownictwie przyjętą jest zasada: wyrażania przy wszystkich produktach *wykładnika czystości* (coëfficient de pureté, Reinheits-quotient), dającego przy wiadomej polaryzacyi czyli % cukru, miarę wartości danego produktu, a zarazem przez porównanie—obraz tego, co w uprzedniem traktowaniu produktów zdziałano, o ile robota dobrze była prowadzoną. Widzimy więc, że jest to doraźny środek kontroli każdego stadyum fabrykacyi; do oznaczenia zaś jest on niezmiernie łatwym, gdyż stanowi po prostu iloraz wynikły z podzielenia polaryzacyi czyli % cukru w danym produkcie, przez ilość czyli ciężar materyj suchych (na % wagi tegoż produktu), oznaczoną za pośrednictwem gęstomierza *Brixa* lub *Ballinga.* Jest to wprawdzie wykładnik tylko przybliżony, czyli pozorny, różny od rzeczywistego tem, że do określenia tego ostatniego potrzeba oznaczyć za pomocą rozbioru chemicznego rzeczywistą ilość materyj suchych, a nie przybliżoną, przez gęstomierz wskazaną. Różnica ta wszakże jest niewielką, jak okazuje się z następujących zestawień:

Melas z cukrowni Bałakleja (gub. Kijowska):

1-szy okaz.	*tenże sam okaz.*
78,8° Brixa	77,3% mat. suchych
46,41% cukru	46,41% cukru
58,7 wykł. czyst. przybliżony.	60,3 wykł. czyst. rzeczywisty.

2-gi okaz.	*tenże sam okaz.*
78,8° Brixa	78,4% mat. suchych
48,5% cukru	48,5% cukru
61,5 wykł. czyst. przybliżony.	62,0 wykł. czyst. rzeczywisty.

System Manoury'ego składa się z następujących czynności:

1) Przygotowanie melasu.
2) Przygotowanie wapna.
3) Wyrób ziarnistego cukrzanu wapna.
4) Oczyszczenie powyższego cukrzanu.
5) Oddzielenie alkoholu z ziarn cukrzanu, przytem zamienienie suchego cukrzanu na mleko, mające być użytem do saturacyi soków buraczanych.

Oprócz tego są i pośrednie, dodatkowe czynności, jak przygotowanie odpowiedniej tęgości alkoholu, przedystylowanie ługów spirytusowych i t. p.

Przygotowanie melasu ma na celu zgęszczenie tegoż do oznaczonego stopnia (około 42° *Baumé'go*, lecz stopień ten nie dla wszystkich melasów jest najwłaściwszym), a nadto wymięszanie z małą ilością węglanu sody, przez co p. *Manoury* unika tworzenia się związków zanieczyszczeń melasu czyli niecukrów z wapnem, słabo rozpuszczalnych w alkoholu. Przygotowanie to dokonywa się w zwykłym przyrządzie bezpowietrznym, który na załączonym rysunku (tabl. V) oznaczony jest lit. *a*. Z przyrządu tego melas przechodzi na górne piętro, do zbiorników ustawionych ponad przyrządem *E*, w których stygnąc, dochodzi do 25° R. i w tym stanie używany jest do dalszych działań.

Przygotowanie wapna zasadza się na częściowem zlasowaniu tegoż, dla rozkruszenia na jaknajdrobniejszy, suchy pyłek, co odbywa się w części budynku, gdzie stoi elewator *A*, podnoszący w takim stanie wapno, około 15% wody mające, do sita *B*, które oddziela pył i dalej do zbiornika *C*, a niezlasowane cząstki wapna powraca za pomocą rynny do zabudowania przy *A*, celem poddania powtórnemu lasowaniu. Lasowanie odbywa się przez zanurzenie drucianego kosza z wapnem w wodę, na kilka lub kilkanaście sekund, stosownie do natury wapna, a następnie wysypanie tak nasyconego wapna na hołdę, gdzie rozpada się ono na pył.

Wyrób ziarnistego cukrzanu jest wyłączną właściwością systemu *Manoury'ego*. Wystarcza tu kilkanaście sekund, aby 100 kgr. melasu zamienić przy pomocy wapna i działania przyrządu *E* zwanego mięszadłem (mélangeur), na suchy, porowaty, ziarnisty cukrzan wapna. W tym celu za pośrednictwem miernika *D* upuszcza się ze zbiornika *C* potrzebną ilość odsianego pyłu wapiennego, poczem z miernika *d* upuszcza się do tegoż mięszadła 100 kgr. melasu i wprowadza się w ruch wał mięszadła, opatrzony ramionami działającemi w przestworach pomiędzy takiemiż ramionami, osadzonemi stale na obwodzie cylindra. Kilkanaście sekund ruchu wystarcza, jak powiedzieliśmy, na dokonanie połączenia wapna z melasem, zamienienie tego ostatniego na ziarnisty cukrzan, który wraz z nadmiarem pyłu wapiennego przechodzi przez zbiornik *F* i śrubę bez końca *F'* do elewatora *G*, a z tego do sita *H*, skąd odsiany od pyłu cukrzan spada rynną do elewatora *I*, a dalej do sita *K* i składu *L*, gdy tymczasem nadmiar pyłu wapiennego, oddzielony w sitach *H* i *K*, powraca rynnami do zbiornika *C*, celem użycia do następnego ładunku w mięszadle *E*.

Oczyszczenie ziarnistego cukrzanu dokonywa się za pomocą przemywania alkoholem, mającym około 42° Tr., lecz stopień ten tęgości nie jest stałym dla wszystkich melasów i każdej pory roku, resp. temperatury; dokładne wszakże są już wskazówki, przez teoryą i kilkoletnią praktykę stwierdzone, jak w danym razie postąpić, by skutek osiągnąć, a na straty w cukrze się nie narazić. W szczegóły te wchodzić tu nie będziemy.

Idąc dalej za p. *Manoury'm*, napełniamy przez ruchomą rurę *M* naszym ziarnistym cukrzanem I, II i III-ci z czterech elutorów, oznaczonych na tabl. V-ej literami *NNNN*, napuściwszy do nich poprzednio pewną ilość alkoholu, którym dopełniamy też elutory w zupełności, po napełnieniu cukrzanem.

Alkohol [1]) przygotowujemy w mięszadle *O'*, do którego czerpiemy go ze zbiorników *UU*. Napełnione trzy elutory, połączone między sobą, a więc stanowiące bateryą, poddaje się ciśnieniu alkoholu ze zbiorników *OO*, a wyciekający z elutora Nr. 3 ług spirytusowy, nasycony związkami niecukrowymi i barwnikami, gromadzi się w zbiorniku *P*, skąd upuszczony do przyrządu destylacyjnego *T*, daje po oddestylowaniu alkohol czysty, silnie tylko amoniakalny, do następnego użytku w zupełności zdatny.

Gdy elutor Nr. 1 jest dostatecznie wyługowany, co rozpoznaje się po naturze ługu spirytusowego czerpanego za pomocą kranów próbnych, odcina się go od bateryi, a w miejsce jego wchodzi w bateryą elutor Nr. 4 i t. d.

Z wyługowanego elutora odbiera się dolnym kranem spirytus w nim zawarty, względnie dosyć czysty i posyła za pomocą pompy *R'* do jednego ze zbiorników *OO*.

Oddzielenie spirytusu uwięzionego w ziarnach cukrzanu dokonywa się za pomocą destylacyi, do której służy sam elutor, będący zarazem przyrządem destylacyjnym, opatrzonym w węże otwarte, połączone ze zbiornikiem pary wodnej.

Dla ułatwienia destylacyi, uniknięcia wzniesienia się szumów i t. p. posługuje się p. *Manoury* elutorem pomocniczym *N'*, który połączony dołem z właściwym elutorem, otrzymuje połowę ładunku mleka cukrzanego—i destylacya rozdziela się na dwie destylacye, każda z nich do 0° Tr. dojść mająca—przyczem ziarna cukrzanu roztwarzają się na mleko, które po dokładnem wykończeniu destylacyi spirytusu w niem zawartego spuszcza się do mięszadła *R*, a stąd pompa *R'* przesyła je do cukrowni, gdzie używa się to mleko do soków buraczanych, w miejsce mleka wapiennego.

Na tem polega cały proces. Zobaczmy teraz, jakie osiągnęliśmy rezultaty.

Użyliśmy melasu mającego wykładnik czystości około 60, a odsaturowawszy otrzymane mleko cukrzane, znajdujemy się wobec soku mającego wykładnik czystości ponad 90.

Gdy więc toż mleko domięszamy do soków buraczanych o wykładniku czystości 80 do 83 i to w miejsce zwykłego mleka wapiennego — materyału zatem surowego — możemy być pewni, że soków naszych nie zepsujemy, że więc dobrze pracowaliśmy i że na dalszych stacyach fabrykacyi nieprzysporzyliśmy sobie trudności. Praktyka poparta wynikami dokładnych rozbiorów chemicznych, w zupełności ten wniosek potwierdza—a żaden z cukrowników, którzy przyswoili sobie system p. *Manoury'ego*, nie złorzeczy ani sobie ani szczęśliwemu wynalazcy, rad będąc owszem tak znacznemu zwiększeniu produkcyi cukru, obok osiągnięcia technicznych korzyści i dobrego zużycia istniejących już w fabryce przyrządów, robotnika i drzewa — słowem obniżenia kosztów ogólnych i administracyi—które tak niepomiernie ciążą na każdym funcie wydobytego z buraków cukru, że gdy skutkiem klimatycznych niepomyślnych warunków przypadnie w udziale przerób mniej jak zwykle bogatych w cukier buraków, niezamożna cukrownia popada w bankructwo, a zamożniejsze przez obniżkę dywidendy zrażają swych akcyonaryuszów.

Nie możemy tu dla różnych względów przeprowadzać całkowitego rachunku, a więc wykazać liczebnie zysku z fabrykacyi p. *Manoury'ego*. Techniczne wyniki, otrzymane w Józefowie (1880), streszczają się jak następuje:

	Melas użyty (3 razy osmozowany)	Sok z cukrzanu odsaturowanego.	Ługi czyli pozostałości destylacyi
Materye suche . . .	76,50	53,30	23,20
Cukier	52,75	48,27	4,48
Mat. niecukrowe . .	23,75	5,03	18,72
Wykładnik czystości .	68,95	90,56	19.31

Rolnicy uznają niewątpliwie skuteczność nawozów pod postacią ługów alkalicznych, mających 27 do 30° *Brixa*, a zawierających wszystkie sole mineralne, znajdujące się w burakach. Ługi te trzeci rok są u nas w użyciu; a choć dla chcącego nie trudno było sprawdzić zbawienny ich wpływ w kilku postępowych gospodarstwach, graniczących z cukrownią Józefów, to jednak pożytecznem byłoby jeszcze zestawienie danych liczbowych, jakie niezawodnie są w posiadaniu światłych naszych rolników.

Co do samych cukrowni rolniczych, o których pisaliśmy poprzednio [1]), dodać dziś możemy, że próba dokonywa się we Francyi, w departamencie Aisne, gdzie inicyator, p. *Manoury* osobiście nad tem pracuje, w wydzierżawionej

[1]) Alkohol do fabrykacyi *Manoury'ego* używany, uwolniony jest w zupełności od podatku akcyzy, na mocy prawa Najwyżej zatwierdzonego, z dnia 27 lutego 1881. (*P. A.*)

[1]) Przegl. Techn. t. XIV, str. 85.

na ten cel cukrowni „Montru“ [1]). Bezwątpienia ciekawymi rezultatami tych prób chętnie podzielimy się w swoim czasie z czytelnikami Przeglądu Technicznego.

NOWSZE ULEPSZENIA W BUDOWIE KOTŁÓW I MASZYN PAROWYCH.

PODAŁ

S. M. Roguski,

inżynier mechanik.

I.

(Tabl. VI).

Możliwe udoskonalenie kotła parowego, wytwarzającego siłę— i maszyny parowej, od ustroju której zależy racyonalne spożytkowanie tej siły,—do wysokiego stopnia zajmuje techników wszędzie, gdzie tylko przemysł na seryo się rozwija. O ciągłej i niezmordowanej pracy w tym kierunku świadczy już sama mnogość okazów, przedstawionych w ciągu ostatnich kilkunastu lat na rozmaitych wystawach przemysłowych, powszechnych, krajowych i prowincyonalnych. Pomimo ciągłej i wyraźnej dążności do wytworzenia nowego doskonałego typu kotła parowego, spotykamy tylko udoskonalenia dawnych systemów, pod względem kształtu, wymiarów i wykonania; udoskonalenia te jednak mają niezaprzeczoną wartość praktyczną.

W budowie maszyn parowych stałych, przewoźnych i parowozowych, ulepszenia tak szybko jedne po drugich następują i tak się wyraźnie odznaczają, jak może w żadnej innej gałęzi przemysłu. Dość wspomnieć tylko ważniejsze systemy nowych maszyn parowych, z rozprężaniem zmiennem, w stosunku do obciążenia, jak *Corliss'a*, *Nollet'a*, *Sulzer'a* i *Colleman'a*, wreszcie maszyny do typu złożonego (Compound) czyli dwuprężnego należące, — ażeby postęp w tym kierunku uwidocznić.

Z naszego punktu widzenia na szczególniejszą uwagę zasługują małe kotły i maszyny parowe,— temi się też tu głównie zajmiemy. Rzeczywiście, przemysł na małą skalę wciąż się u nas rozwija, zapotrzebowanie małych motorów ciągle wzrasta, ale wpośród przemysłowców widoczny jest brak jasnego pojęcia o warunkach, w jakich para najkorzystniej zużytkować się daje i jakim motor powinien zadość czynić. Najlepsze typy małych motorów nie są u nas wcale używane—z powodu, że zwykle drożej kosztują,—a przemysłowcy nie zważają na korzyści, jakie daje motor lepszy choć droższy i chętnie się garną do tanich i forsownie reklamowanych maszyn. Czy to z braku dokładnych wiadomości technicznych, czy też skutkiem potrzeby ograniczania do minimum kapitału zakładowego, oszczędność na maszynach prawie wszędzie na pierwszy plan występuje. Najlepszym tego dowodem jest łatwość, z jaką maszyny używane z rąk do rąk przechodzą, byle tanio. Przeciwnie, zagranicą, zbyt maszyn używanych jest obecnie bardzo trudny, nie dlatego żeby nie zakładano fabryk i żeby nie potrzebowano maszyn,—lecz skutkiem tego, że przemysłowcy dobrze wiedzą, iż prawie każdy dzień nowe ulepszenie przynosi, ulepszeń tych szukają, umieją je ocenić i z nich korzystać. Nie idzie zatem, abyśmy stosowania maszyn używanych stanowczo odradzali,—twierdzimy tylko, że przy wyborze motoru należy mieć głównie na uwadze nie cenę, ale wartość jego techniczną, w stosunku do przeznaczenia i warunków w jakich ma pracować.

W większych miastach na zachodzie, silnice gazowe lub powietrzne zastępują maszyny parowe, coraz bardziej się rozpowszechniając; u nas jednak te ostatnie długo jeszcze będą jedynym możliwym motorem, dla przemysłu mniejszego dostępnym. Brak więc jasnego pojęcia o tym przedmiocie należy o ile możności wypełniać. Wychodząc z tego punktu widzenia, sądzimy, że porównawczy szkic ulepszeń w dziedzinie motorów parowych, wykazujący ich wady i zalety, przez zestawienie, z uwzględnieniem warunków w jakich nasz przemysł obecnie się znajduje, może być pożytecznym.

Zaczynając przegląd nowszych ulepszeń w tej gałęzi przemysłu od kotłów parowych, podajemy na wstępie niektóre warunki, jakim dobry kocieł powinien czynić zadość i które należy uwzględnić przy jego wyborze. Warunki te są następujące: 1) bezpieczeństwo, 2) oszczędność paliwa, 3) urządzenie paleniska stosownie do gatunku paliwa i jego natury, 4) łatwość obsługi i oczyszczania, 5) jaknajmniejsze wymiary stosunkowo do powierzchni ogrzewalnej albo ilości wytwarzanej pary, 6) łatwość naprawy w razie potrzeby, 7) łatwość przewozu i ustawienia, 8) jednostajne i regularne wytwarzanie pary, przy takiemże zasilaniu ognia i 9) szybkie wytwarzanie pary.

Mówiąc ogólnie, ze względu na bezpieczeństwo, najlepsze są kotły wytwarzające parę szybko i w stosunku do jej zużycia w maszynie; wszędzie bowiem gdzie większa masa pary zbiera się i przechowuje, skutki eksplozyi są o wiele donioślejsze i sama eksplozya z większą łatwością może nastąpić. Zasadę tę przyjęto we wszystkich bez wyjątku tak zwanych kotłach nie podlegających rozerwaniu (inexplosibles); dodać trzeba, że tego rodzaju kotły należą także do najoszczędniejszych. Dla przemysłu mniejszego, a szczególniej tam gdzie motor tylko w ciągu dnia pracuje, szybkie wytwarzanie pary jest rzeczą wielkiej wagi,—ułatwia bowiem znacznie obsługę i daje wyraźne oszczędności na paliwie. Do tej kategoryi zaliczamy wszystkie wogóle kotły rurowe, pionowe i poziome.

Zaczniemy od „kotłów z rurami“ *Galloway'a*. Właściwie kotły systemu *Galloway'a* buduje tylko jedna firma *Galloway i synowie* w Manchester, oraz koncesyonaryusze jej na Francyą, pp. *Bichon* i *S-ka* w Paryżu,—ale rury *Galloway'a* często się zastosowują, bez względu na układ samego kotła, ponieważ rzeczywiście zasady obiegu wody i gorących ogrzewających gazów są bardzo racyonalne. Rury *Galloway'a*, przecinając dymnicę w krzyżujących się naprzemian kierunkach, wstrzymują te gazy i wyzyskują korzystnie ich cieplik. Kotły *Galloway'a*, a szczególniej najnowsze typy, rzeczywiście dają dobre wyniki,—ale zastosowanie samych rur przy odmiennej budowie, w znacznej części zalety ich osłabia. Małe kotły z rurami *Galloway'a*, które u nas często spotykać się dają,—mają główne wady pierwowzoru, nie zachowując w zupełności zalet. Tylko w większych kotłach, przy zachowaniu odpowiednich stosunków pomiędzy paleniskiem, dymnicą, rurami i t. p., przy dobrem rozstawieniu tych ostatnich i t. d., występują wyraźnie zalety tego systemu, który obecnie prawie wszędzie ruguje kotły kornwalijskie. Zalety te jednak stopniowo się zacierają, w miarę jak się kocieł zmniejsza i odbiega od pierwowzoru. Pozostaje wielka trudność naprawy i oczyszczania, obok trudności wykonania nawet w najlepiej urządzonych warsztatach kotlarskich. Skutkiem wspomnianej trudności wykonania, kotły tego rodzaju są droższe od innych.

Jako najnowszy okaz kotłów *Galloway'a* uważać możemy trzy kotły, które dostarczały pary dla motorów w oddziale angielskim ostatniej wystawy w Paryżu. Charakterystyczną ich cechę stanowią: podzielenie paleniska na dwa odrębne ogniska, przez całą długość rusztu, przyczem płomień i gazy wytworzone na obu ogniskach mięszają się po za progiem (autel) i wchodzą do owalnej dymnicy (przeciętej w kierunkach krzyżujących się rurami, o średnicy górnej większej od dolnej), która przechodzi przez całą długość kotła i uciekają następnie do komina, przez kanały obejmujące zewnętrzną powierzchnię tego ostatniego. W takich warunkach kotły te dają 8.50 kgr. wody wyparowanej na 1 kgr. węgla, a wzorowo dobre wykonanie zapewnia trwałość i prawidłowe działanie przy odpowiedniem utrzymaniu. Jednakże to dobre wykonanie uwarunkowuje się stosunkowo wysoką ceną (w Paryżu np. kotły tego systemu kosztują u pp. *Bichon* i *S-ka* około 103 franków za 100 kgr.).

Do małych motorów, jak już wspominaliśmy, tylko rury *Galloway'a* mogą być stosowane. Znana u nas dobrze firma

[1]) Exploitation Nouvelle de la Sucrerie de Montru (Aisne) *H. Manoury*, 11 rue St. Lazaze, Paris. *(P. A.)*

paryska niegdyś *Herman Lachapelle*, a obecnie *I. Boulet* i *S-ka*, buduje małe kotły parowe z rurami *Galloway'a*, zwane „Chaudières à bouilleurs croisés“, które łączyć mają następujące zalety: wyzyskanie cieplika skutkiem przecięcia prądu ciepłych gazów i zupełne ich spalenie przed wejściem do komina,— wystawienie prawie całej powierzchni ogrzewalnej na działanie płomienia i promieniowanie rozżarzonego ogniska,—wreszcie możność użycia rozmaitych gatunków paliwa, jako to: węgla, drzewa, torfu i koksu. Pomimo, że kotły te zaliczamy do lepszych, nie możemy jednak przyznać im tych wszystkich zalet. Zupełne spalenie się gazów przed wejściem do komina jest co najmniej wątpliwe, a regulowanie ciągu komina jest bardzo trudne i wymaga ciągłej baczności. Ciąg musi być utrzymany w pewnych granicach, inaczej ta część komina, która bezpośrednio z paleniskiem się łączy, mocno się rozgrzewa, a to dowodzi, że znaczna część cieplika traci się bezużytecznie i przeczy powyższym twierdzeniom. W uniwersalność paleniska nie należy także zbytecznie wierzyć,— ze względu bowiem na odmienną naturę paliwa jest ona nie możebną. Należy więc w każdym wypadku zbadać najprzód, w jaki sposób urządzenie paleniska ma być zmienione, gdy przechodzimy od jednego rodzaju a nawet gatunku paliwa, do innego.

Doskonałe zresztą zachowanie proporcyj we wszystkich częściach i wyborowy materyał, stanowią rzeczywistą wartość tych kotłów. Czyszczenie wszędzie jest łatwe, wyjąwszy u dołu. Przy obstalunku jednak doradzalibyśmy żądania dwóch otworów do czyszczenia (Mannloch), ponieważ przez jeden tylko otwór większy oczyszczenie nie wszędzie jest możebnem, pomimo że są mniejsze otwory t. z. ręczne (Handloch).

Mówiąc o nowszych ulepszeniach, albo raczej o pomysłach kotłów parowych, nie możemy pominąć milczeniem systemu *Sinclair'a*, przedstawionego na wystawie paryskiej przez p. *John Mac Nicol* z Seraing (Belgia). Kocioł ten należy do rurowych,— płomień obejmuje rury z zewnątrz, tak jak to ma miejsce w kotłach *Belleville'a* i *de Naeyer'a*, o których później mówić zamierzamy. Składa się on z dwóch skrzynek, łączących rury, ustawionych równolegle w płaszczyznach przełamanych,—ze zbiorników dla pary i wody,— i rur—ustawionych w dwóch grupach pochylonych w przeciwne strony pomiędzy wspomnianemi wyżej skrzynkami. Każda skrzynka może być uważana jako złożona z dwóch części, spotykających się pod pewnym kątem, który tembardziej musi być rozwarty, im mniej się rozchodzą kierunki obu grup rur podłużnych, które zawsze prostopadle w skrzynkach są osadzone. Ponieważ skrzynki są złożone z czterech ścian, dla utrzymania więc takowych założone są podpórki, tak jak to się robi wogóle w skrzynkach ogniowych lokomobil i parowozów. W ścianach zewnętrznych skrzynek, umieszczone są naprzeciwko każdej rury, otwory nieco większej średnicy jak rury, zamknięte żelaznymi konicznymi czopami i przeznaczone do wyciągania rur w razie naprawy. Skrzynki te łączą się ze zbiornikiem pary *B* (tabl. VI, fig. 1 i 2) umieszczonym w górze i zbiornikiem wody *C* umieszczonym nieco niżej.

Zastosowanie tego ostatniego zbiornika zasługuje na uwagę. W kotłach tego rodzaju zwykle woda szybko paruje, w skutku tego, że się w małej ilości znajduje w rurach. Zmiany poziomu są częste i raptowne, szczególniej jeżeli zasilanie odbywa się peryodycznie i nie za pomocą przyrządu samodziałającego. Zbiornik *C* zatem reguluje poziom wody i zapobiega raptownym jego zmianom.

Dodać należy, że płomień do obu zbiorników nie dochodzi wcale. Osady tworzą się przeważnie w tylnej skrzynce, w której woda pozostaje prawie w zupełnym spokoju, oraz po części w przedniej. Skutkiem zaś żywego przebiegu wody, w rurach osadu prawie niema. Ze względu na kształt skrzynek i rozkład otworów do czyszczenia, to ostatnie dobrze uskutecznić można, chociaż nie dość łatwo.

Jeżeli skrzynki dostatecznie są ubezpieczone od zetknięcia z ogniem u dołu, to tylko rury i to przeważnie przy osadzie ulegają zepsuciu; naprawa zas jest bardzo łatwa, również jak zaciąganie rur. Ruszt jest podwójny, nieco pochylony albo całkiem poziomy; przegrody zawracają płomień i gazy i zmuszają takowe do jaknajdłuższego przebiegu pomiędzy rurami, poczem gazy uchodzą po za tylną skrzynką do komina.

Podług doświadczeń robionych w Szwecyi, o których znajdujemy wzmiankę w „Annales du génie civil“, kotły *Sinclair'a* mają dawać 9,8 kgr. wyparow. wody, na 1 kgr. węgla. Na konia parowego nominalnie przyjmuje się 1,50 m^2 powierzchni ogrzewalnej. Kocioł 20-to konny kosztuje w fabryce p. *John Mac Nicol'a* około 5000 fr., co nie jest zbyt drogo, stosunkowo do ceny innych kotłów tego rodzaju.

Bracia Sulzer z Winterthur budują kotły rurowe z paleniskiem *Ten Brink'a*. Palenisko to należy do kategoryi t. zw. dymochłonnych (fumivores). Urządzenie ogniska i pochyłe ustawienie kotła, wskazane na fig. 3 (tabl. VI), stanowią charakterystyczne cechy, wyróżniające model *Braci Sulzer* z pośród innych kotłów rurowych z ogniskiem wewnętrznem. Kocioł cały ustawiony jest pod kątem około 45° do poziomu. Para zbiera się w przestrzeni ograniczonej górnem dnem i powierzchnią wody. Wylot pary umieszczony jest w tej części prostopadle do osi kotła. Tym sposobem część rur obnażona jest zupełnie i opadnięcie poziomu wody staje się o wiele niebezpieczniejszem, aniżeli w innych kotłach, ale też za to para się przegrzewa i osusza. Palenisko ustawione jest prostopadle do osi kotła i składa się ze skrzynki ogniowej, w której mieszczą się ruszta, oraz z przystawionej do niej rury *R*, stanowiącej dymnicę. Od tyłu dymnica zamknięta jest dnem, w którem osadzone są rury ogniowe. Co do osadzenia tych rur zauważymy, że takowe są poprostu mocno zaciągnięte bez żadnych pierścieni. Rura *R*, z blachy stalowej, ma kształt stożkowy, a brzegi jej są wygięte i łączą się ze skrzynką ogniową i dnem, za pomocą podwójnego szwu.

Kotły te muszą być omurowane nader starannie. Pochylenie muru i sklepienia, pokazane na rysunku, świadczy, że takowe niezbyt łatwo i tylko przy wielkiej pilności monterów i przez dobrych mularzy należycie może być wykonanem. Główne wady tego systemu wynikają stąd, że rury ogniowe w znacznej części nie są zanurzone. Kocioł taki wymaga wielkiej uwagi ze strony palacza, albo bardzo dobrych i pewnych przyrządów zasilających, samodziałających. Oprócz tego stosunek powierzchni ogrzewalnej do powierzchni rusztu musi być koniecznie utrzymany w pewnych granicach, a mianowicie powierzchnia ogrzewalna zanurzona musi wynosić co najmniej 25 razy wziętą powierzchnię rusztu. W tym stosunku obliczają też wymiary swoich kotłów *Bracia Sulzer*. Oczyszczanie jest bardzo utrudnione. System ten stanowczo niemożebnym jest wszędzie, gdzie woda daje dużo osadu, a szczególniej gdzie zawiera siarczan wapna. Rzeczywiście przesycenie wody siarczanem wapna ma miejsce przy temperaturze 140°, odpowiadającej ciśnieniu około 3 atmosfer, a skoro tylko rury się pokryją osadem, niebezpieczeństwo przepalenia ich w górnej części, gdzie nie są zanurzone, wzrasta, ponieważ gazy nie pozbywają się swego cieplika, zanim dojdą do poziomu wody. Twierdzenie fabrykantów, że kotły te dają 9,50 kgr. wyparowanej wody na 1 kgr. węgla, zdaje się być wątpliwem. O rezultatach takich w normalnych warunkach nie może być mowy.

Dość oryginalne jest także urządzenie kotłów parowych firmy *Barbe, Petry* i *S-ka* w Brukselli, które składają się z głównego cylindra ze zbiornikiem pary (dôme), połączonego za pomocą rur pionowych z trzema skrzynkami wodnemi, umieszczonemi pod spodem. Te ostatnie łączą się znowu pomiędzy sobą za pośrednictwem dwóch grup rur. Każda grupa składa się z 43 rur, pochylonych nieco ku skrzynce środkowej. Dla zabezpieczenia od skutków zbytecznego ciśnienia, konstruktorzy umieścili u dołu kotła klapę bezpieczeństwa, naciskaną od dołu do góry za pomocą przeciwwagi, która otwierając się przy zbytecznem ciśnieniu wypuszcza wodę z kotła. Doświadczenia pokazały, że przez taką klapę 1 m^3 wody przy ciśnieniu 7 atmosfer odpływa w ciągu 10 minut. Pomysł ten nie należy równie jak i cały kocieł do szczęśliwszych, wspominamy też o nim tylko jako o rzeczy nowej.

Bardzo często spotykać się dają u nas kotły pionowe systemu *Field'a*, którego charakterystyką jest zawieszenie przy sklepieniu skrzynki ogniowej pewnej ilości rur zamkniętych, które płomień dokoła obejmuje. W rurach tych

mieszczą się rurki mniejsze, opatrzone skrzydełkami, na których się wspierają. Skutkiem zastosowania takich podwójnych rur następuje silny prąd wody od dołu do góry, który najprzód nie daje się tworzyć osadom, a następnie znacznie podnosi i przyśpiesza parowanie. Kotły *Field'a* są powszechnie znane i wszelkie opisywanie takowych byłoby zbytecznem; ograniczemy się więc tylko na tej ogólnej wzmiance. Niezaprzeczoną wyższość kotłów tych nad innymi stanowi właściwie szybkość wytwarzania pary, oraz znaczna oszczędność na paliwie. Zważywszy przytem, że kotły *Field'a* z łatwością się naprawiają, bo często w ciągu kilkunastu nawet lat pracy tylko rury zmieniać należy, możemy system ten dla mniejszego przemysłu stanowczo zalecić, dodając, że dobre zachowanie kotła zależy przeważnie od utrzymania w możliwej czystości dna i wogóle przestrzeni, zawartej pomiędzy zewnętrzną powłoką a skrzynką ogniową, tam bowiem osad najbardziej się zbiera. Zdarzało się nam widzieć kotły *Field'a*, w których skutkiem niedbalstwa palaczy osad na dnie wynosił przeszło 10 cm., skutkiem czego cały spód kotła nie działał. To samo powiedzieć się daje co do ramy okalającej drzwi paleniska, osad tam także łatwo się tworzy, a przepalenie kotła w tych miejscach bardzo często się zdarza. Należy przeto upewnić się, czy przez otwory jakie ma kocioł, dokładne oczyszczenie całego dna i okolicy drzwiczek jest możliwem— i w przeciwnym razie wypada chociażby nowe otwory w odpowiednich miejscach porobić, byle tylko nie było żadnej racyi usprawiedliwiającej niedbalstwo palacza.

Kocioł *Field'a* daje bezwątpienia bardzo korzystne wyniki, jeżeli tylko będzie miał odpowiednio urządzone palenisko i komin. Zastosowanie wysokości komina stanowi w tym wypadku o korzystnem zużytkowaniu paliwa. Przyrząd, umieszczony w głównej rurze dymowej wprawdzie odpycha płomień ku rurom, jednakże przy zbyt silnym ciągu komina cieplik nadaremnie się traci. Nieodpowiedni ciąg komina ogromnie wpływa na zużycie opału. Dwa jednakowe kotły *Field'a*, pracujące w jednakich warunkach, tylko z odmiennym ciągiem, zużywały jeden 3, drugi 5 korcy węgla dziennie.

Obecnie wchodzą w użycie rozmaite odmiany pierwotnego typu *Field'a*, oparte na tejże zasadzie, wzmocnionej obiegiem wody, skutkiem pewnego urządzenia rur, o czem w dalszym ciągu obszerniej pomówimy.

Kończąc rzecz o kotłach *Field'a* zwracamy uwagę na tę okoliczność, że właściwie w małych kotłach zalety tego systemu są najwyraźniejsze. Możnaby to uważać za wskazówkę, że przedewszystkiem ilość pary jaką wytworzyć należy, t. j. siła kotła, powinna stanowić o wyborze systemu.

PROJEKT MOSTU STALOWEGO

na rzece Forth w Anglii.

(Tabl. VII).

Szesnaście lat temu, towarzystwo angielskiej drogi żelaznej północnej uzyskało od parlamentu pozwolenie na budowę dwóch mostów, jednego na rzece Tay, a drugiego na rzece Forth. Mosty te miały udogodnić komunikacyą pomiędzy Anglią i północną Szkocyą i niejako rozdzielić ruch towarowy, ze szczególnem uwzględnieniem potrzeb dróg żelaznych: północnej, wielkiej północnej, północno-wschodniej i centralnej; ruch ten bowiem, zmonopolinowany był wówczas przez dr. żel. londyńsko - północno - zachodnią i kaledońską. Most na rzece Tay zbudowano we właściwym czasie; szczegóły jego budowy uprzytomnione zostały światu technicznemu w następstwie pamiętnego zawalenia się tegoż mostu w d. 28 grudnia 1879 r. [1]), skutkiem parcia nań wiatru. Budowa mostu na rzece Forth, w następstwie finansowych trudności towarzystw dróg żelaznych i rozwiniętej nad nim dyskusyi między technikami, została chwilowo wstrzymaną i dopiero w roku zeszłym i bieżącym, gdy rozpoczęto rozprawy nad potrzebą i sposobami odbudowania mostu na rzece Tay, podniesiono także energiczniej niż przedtem kwestyą budowy mostu na rzece Forth i jednocześnie prawie przedstawiono parlamentowi tak szczegóły projektu przebudowania mostu na rzece Tay, jako też i nowy projekt przedwstępny stałego mostu na rzece Forth.

Mając zamiar w przyszłości, gdy ogłoszone zostaną bliższe szczegóły, zdać sprawę czytelnikom o obu tych projektach, zamierzam obecnie podać tu tylko historyczny przebieg sprawy budowy mostu na rzece Forth. Przebieg ten, jakkolwiek pozornie wydać się może nieinteresującym, nie jest takim w istocie,—wyjaśnia bowiem, w jaki sposób opinie ludzi znanych w świecie technicznym, powag naukowych, ulegać mogą gwałtownym zmianom, w następstwie pewnych faktów wielkiej doniosłości, takich jak np. zawalenie się mostu na rzece Tay—i nieledwie, co przykro jest przyznać, wykazuje potrzebę wybitniejszych wypadków, dla rozbudzenia uśpionej czujności kontroli nad projektami przedstawianymi lekkomyślnie, a pojętymi lub ograniczonymi przeważnie pod wpływem względów oszczędności przez bogate towarzystwa dróg żelaznych i dla zabezpieczenia się od smutniejszych i groźniejszych jeszcze wypadków. Nadmiar spokoju i wiary w formuły i dane praktyką dawniejszą otrzymane, sprowadzać się zawsze winien do właściwych granic, normujących się zupełną świadomością sił działających i oporów przeciwdziałających. Przegląd projektów, jakimi chciano zaspokoić potrzebę przejścia przez rzekę Forth, o tyle jest jeszcze ciekawym, że przedstawia ten smutny zaiste fakt, iż nawet w Anglii, w której przyzwyczailiśmy się szukać wzorów dla wielu dzieł technicznych, traktują się sprawy bardzo poważnej treści z takiem lekceważeniem, że dopiero zawalenie się jednego mostu, skłania do bliższego rozpoznania projektu już zatwierdzonego, sporządzonego przez inżyniera Anglika, skontrolowanego przez komisyą angielskich delegatów—i co więcej, mającego być wprowadzonym w życie na gruncie angielskim, a który to projekt, gdyby nie przypadkowe okoliczności przeszkadzające wprowadzeniu go w życie, sprowadziłby mógł groźniejsze jeszcze następstwa, niż zawalenie się mostu na rzece Tay.

Pierwszy projekt przejścia przez rzekę Forth sporządzony został przez inżyniera *T. Bouch'a*, projektodawcy zwalonego mostu na rzece Tay. W r. 1865 projekt został przez właściwą władzę zatwierdzonym. Most miał stanąć w punkcie, w którym szerokość rzeki (zatoka) wynosiła 11755'; był to zatem niezmiernie długi wiadukt metalowy o kilkudziesięciu przęsłach. Środkowe cztery przęsła miały mieć po 500' światła (150 m.) i stanowić belkę ciągłą, tak jak i mniejsze przęsła, które miały być łączone po kilka razem, dając tym sposobem system wielu belek ciągłych, leżących każda na kilku podporach. Zasada belek ciągłych jest znaną i korzyści zastosowania tychże są wiadome. Pomimo to, w nowo stawianych mostach przyjmowane są powszechnie inne typy belek, albowiem między innemi, teorya belek ciągłych wymaga jednakiego poziomu wszystkich podpór belki. Jakkolwiek zaś możebnem jest urzeczywistnienie tego warunku przy budowie filarów, niebezpiecznie jest jednak liczyć na to, szczególniej tam, gdzie osiadanie się filarów jest przypuszczalne. A jakże rzadkie są wypadki, gdzie to osiadanie nie następuje! Teoretyczny rozkład sił i wielkości momentów zginających, dane rachunkiem i rysunkiem, zmieniać się mogą w sposób bardzo groźny dla konstrukcyi żelaznej, gdy jedna z podpór na cal się osiędzie,— większe zaś osadzki mogą być stanowczo niebezpieczne. Otóż projekt inżyniera *T. Bouch'a*, mając widocznie na celu w szczegółach konstrukcyi żelaznej oszczędność metalu, opierał się na teoryi belek ciągłych—i w tem, w danym razie, leży kardynalny błąd projektu. Świdrowania dokonane wzdłuż osi projektowanego mostu, w najgłębszej części koryta, tam gdzie właśnie miały stanąć filary pod największe przęsła, wykazywały do głębokości 120' grunt do tego stopnia elastyczny, nawet grzęzki, że trudno było myśleć o obciążaniu go, bez wywołania silnego obsiadania, nawet $^1/_{10}$ częścią tego ciężaru,

---

[1]) O tem zawaleniu pisano dwukrotnie w „Przeglądzie Technicznym" (t. XI, str. 303 i t. XII, str. 269).

jaki na jednostkę powierzchni przesyłają zwykle filary kamienne. Rezultaty prób, przedstawione władzy, wykazały, że tarcza 4 st. kw. powierzchni mająca, obciążona 4 tonnami, osiadła się na 1′ $2\frac{1}{2}$″, a pod średniem ciśnieniem przeciętnem 6 tonn na 1 st. kw., osiadanie doszło do niepraktykowanej liczby 7′ 7″ [1]).

Pomimo tych wyników badania gruntu, projekt uznano za odpowiedni i możebny w wykonaniu—i następnego roku (1866) rozpoczęto budowę pierwszego filaru próbnego. W tym celu złożono z drzewa pływającą platformę, 80′ długą i 60′ szeroką, dano jej grubość 6′, ściągając ją śrubami we wszystkich kierunkach, by utworzyć o ile można jedną całość. Na tej pływającej platformie utwierdzono silnie w pośrodku kadź żelazną, 50′ długą i 36′ szeroką. Wewnątrz tej kadzi miano murować filar mostowy,— miano, bo w rzeczywistości wkrótce robót zaprzestano (1867 r.), skutkiem finansowych kłopotów towarzystwa drogi żelaznej północnej. Myśl, którą chciano wprowadzić w czyn, tak się przedstawiała: Platforma drewniana pływająca z kadzią żelazną, sprowadzoną być miała ponad właściwe miejsce, oznaczone dla filaru mostowego,—następnie powolnie zatapianą, przez ciągłe obciążanie gęsiami lanego żelaza. Obciążanie żelazem postanowiono doprowadzić do 10 000 tonn na całą platformę. Pod tym obciążeniem zakładano sobie, że platforma osiądzie się na 10′ i spowoduje takie ściśnięcie się spodniego gruntu, że swobodnie będzie można oprzeć na nim filar mostowy dźwigający belkę żelazną ciągłą. Ciężar bowiem filaru i konstrukcyi żelaznej, wraz z ruchomym ciężarem pociągu, przesłany przez platformę drewnianą powyżej wyszczególnionych wymiarów, nie miał być większym od 15 centnarów na 1 st. kw. Murowanie filarów miało być dokonane z wszelką ostrożnością—i w miarę przybywających murów, odpowiedni ciężar żelaza usuwany. Również, przy zatapianiu platformy, miano przedsięwziąć wszelkie możebne środki, by ujednostajnić jednoczesne równomierne i poziome zagłębianie się całej platformy. Jak wspominaliśmy powyżej, roboty przerwano w samym ich początku—i bardzo szczęśliwie; oszczędzono bowiem przez to wiele pieniędzy i co najmniej dotkliwego zawodu dla honoru techników angielskich.

Następny projekt mostu, zatwierdzony aktem parlamentu w r. 1873, przedstawiony został również przez towarzystwo drogi żelaznej północnej, jako też sporządzony przez inż. p. *T. Bouch'a*. Zmiany do pierwotnego projektu wprowadzone są bardzo znaczne, tak co do miejscowości jak i systemu belek. Jako miejscowość korzystną dla budowy wybrano tę część rzeki Forth, w której koryto przy niskim stanie wód nie przechodzi 4 000′ szerokości, lecz głębokość koryta jest za to większą, bo dochodzi do 200′. Wyspa Inchgarvie, dzieląca koryto rzeki na dwie prawie równe części, daje możność zbudowania tamże silnego środkowego filaru. Projekt inż. *T. Bouch'a* przedstawia dwa wielkie przęsła belkowe wiszące, podtrzymywane łańcuchem, 1 600′ długości każde, ze środkową częścią 500 stopowej długości, traktowaną odmiennie, jako dwie oddzielne wieże podtrzymujące łańcuchy. Nadto, z każdej strony tego kolosalnego wiszącego mostu, znajdować się miały długie metalowe wiadukty, zwykłej konstrukcyi, nie przedstawiające szczególnych oryginalnych pomysłów. Przyjęcie tak kolosalnych otworów inżynier *T. Bouch* motywował słusznie tem: że jakkolwiek trudności zakładania filarów pod ciśnieniem słupa wody 200′ wysokiego mogłyby być pokonane, to jednak z ekonomicznej już tylko strony przedstawiając projekt, pomyślniejszych rezultatów możnaby się było spodziewać przy budowie dwóch przęseł mostu wiszącego, 1600′ światła mających, aniżeli przy budowie znaczniejszej liczby przęseł systemu belkowego mniejszej długości, po 500′ (150 m.), lecz wymagających dodatkowo 4-ch przynajmniej filarów po 200′, zanurzonych pod poziomem wód średnich.

Myśl budowy mostu łańcuchowego, skombinowanego z usztywniającemi go belkami podłużnemi poziomemi jakiegokolwiek już systemu kratowego, nie jest wcale rzeczą nową. W roku nawet 1867, przy rozprawach w towarzystwie inżynierów cywilnych angielskich, uznano, że w razie potrzeby budowy mostów większej nad 1000′ rozpiętości, system wiszący z konieczności musiałby być przyjętym, jakkolwiek nie ukrywano sobie bynajmniej, ile ten system pod względem swego zachowania się przedstawia niedogodności i braków, jako trwała budowa. W 50-letniej praktyce budowy kolejowej, niejednokrotnie też dawały się spotykać projekty mostów wiszących, pojęte głównie z ekonomicznych względów; zdrowszy jednak pogląd zawsze prawie przeważył i przy wykonaniu stawiano na pierwszem miejscu względy trwałości i sztywności wiązań żelaznych, nad oszczędnością budowy i łatwością montowania. Sposób wreszcie zachowania się mostów wiszących, zbudowanych dla zwykłych dróg szosowych i przedłużenia ulic po miastach, wypadki załamywania się ich i rygor jakim w następstwie krępowano te budowy, były dostatecznym dowodem, że w teoryi mostów wiszących zachodzą jeszcze pewne niedokładności, i rezultaty rachunku nie zawsze są zgodne z rzeczywistością. Teorya daje gwarancyą, że gdy ciężar ruchomy jest bardzo mały w stosunku do ciężaru mostu i most usztywniony jest starannie obmyślanym ustrojem belki podłużnej, wytrzymałość mostu może być zapewnioną,— praktyka jednak ujawnia, że gdy wstrząśnienia są peryodyczne, miarowe, a pochodzące chociażby nawet od przejścia jednej tylko osoby, której ciężar odnośnie do ciężaru mostu wynosi zaledwie 0,0002 do 0,001,—boczne drgania łańcuchów w środku mostu stają się widoczne. Jakichże to więc wahań spodziewaćby się należało w moście, 1600′ długości mającym, w którymby ciężar ruchomy stanowił już $^1/_{10}$ ciężaru mostu, a ruch pociągu odbywałby się z szybkością 20 do 25 mil angielskich na godzinę, przy spółczesnych uderzeniach bocznych, pochodzących od morskich uraganów. To też wziąwszy pod uwagę te i inne jeszcze okoliczności, spostrzeżone przy budowie mostów wiszących, a głównie z uwagi na niepraktykowaną wielkość otworu przęseł, olbrzymią długość belki, jako też kolosalne wymiary sztuk wiążących i usztywniających całość, wysokość wież dających podstawę zwieszającym się łańcuchom,—spodziewano się i zasadnie, że projekt przesłany z parlamentu do ministeryum handlu, a następnie oddany do rozbioru specyalnej komisyi, złożonej z odpowiednio uzdolnionych techników, będzie poddany tak jako system jako też i w szczegółach niezmiernie starannej krytyce— i rozbiór, o ile będzie naukowym, o tyle wyczerpującym i ścisłym. Tymczasem inaczej się stało. Pomimo że największe dotychczas stawiane mosty w Anglii: Britannia i Saltash nie przechodziły długością jednego przęsła—460′, że zatem niezwykłość projektowanej nowej budowy sama narzucała się niejako do oceny, projekt mostu na rzece Forth został zatwierdzony bez żądania objaśnień od projektującego, tak co do szczegółów wiązań jak i sposobów montowania—i jakkolwiek dla formy postawiono inż. *T. Bouch'owi* 23 kwestye, to jednak wszystkie one odnosiły się tylko do anteryorów projektu, jego poprzedniego przebiegu, potrzeby i spodziewanych korzyści.

Raport, obejmujący część rachunkową mostu, komisya przesłała do rozbioru p. *Hawkshaw'owi*, wspólnie z innymi równie znanymi inżynierami—i raport ten uznano zupełnie właściwie sporządzonym, tak jak i wszystkie szczegóły składowych części mostu dobrze obmyślane i napięcie sił działających—w granicach wytrzymałości odpowiednich organów wiązań, biorąc już pod uwagę oprócz działania ciężaru martwego, ciężar ruchomy, parcie wiatru i działanie temperatury, które na tak długi łańcuch i belkę wywierało wpływ dający się już ocenić. Gdy jednak po zawaleniu się mostu na rzece Tay opinia techniczna zaczęła głośno występować przeciw budowie zniesionego mostu i jawnie przedstawiać rzeczywiste i przypuszczalne błędy, tak teoretyczne, rachunkowe, jako też samego wykonania—i gdy w następstwie głośnego procesu wtedy osadzono projektodawcę zniesionego mostu na ławie oskarżonych, powzięto także pewne obawy co do wytrzymałości nowego zatwierdzonego już mostu na rzece Forth, mimo przychylnego raportu, popartego głośnym nazwiskiem referenta p. *I. Hawkshaw'a*. Wtedy wszyscy technicy powołani i niepowołani do oceny, uznali tak system jak i szczegóły projektu niewytrzymujące krytyki, do tego nawet stopnia, że mimo rozpoczętych robót i zawartego kontraktu z dostawcą części metalicznych, roboty wstrzymano; a nadto gdy projektowane i wymagalne wzmocnienia

[1]) The Engineer. Nr. 1325—20 May 1881.

i usztywnienia konstrukcyi żelaznej okazały się niezmiernie kosztowne, zatem prawie niemożebne w wykonaniu, postanowiono wypracować nowy projekt, a przedewszystkiem wystąpić do parlamentu z wnioskiem o cofnięcie wydanego pozwolenia budowy. Ta zmiana opinii była tak szybką i radykalną, że miała nawet swoją stronę komiczną; gdy bowiem na podstawie danych, w obserwatoryum w Greenwich zebranych i podanych przez astronoma królewskiego, przyjęto w r. 1873 jako podstawę do obliczań siły wiązań poziomych, działających jako organa usztywniające konstrukcyą od parcia wiatru, tylko 10 funtów na 1 st. kw. bocznej powierzchni mostu,—to tenże sam królewski astronom, wezwany jako ekspert w procesie załamania się mostu na rzece Tay, stawiał jako pewnik, że do obliczania wytrzymałości wiązań żelaznych filarów mostowych na parcie wiatru, nie można przyjmować mniej jak 120 funtów na każdą st. kw. powierzchni bocznej mostu—i nie prędzej przyznał się do 10 funtów podanych w r. 1873, aż mu przedstawiono własnoręczny jego raport, sporządzony dla inż. *I. Hawkshaw'a*.

Stosownie więc do raportu inż. *I. Hawkshaw'a*, uznano w r. 1873 za wystarczające dla mostu wiszącego o dwóch przęsłach, każde 1600′ rozpiętości mające, przeznaczonego pod kolej i pociągi kuryerskie, biegnące z szybkością ograniczoną, w tym razie tylko 20 mil ang. na godzinę (32 kilometrów), przyjąć następujące liczby jako podstawowe do rachunku: ciężar ruchomy 600 tonn, praca stali w łańcuchach 10 tonn na 1″ kw. (15,5 kgr. na 1 mm^2) jako też 10 funtów parcia wiatru na 1 st. kw. powierzchni bocznej mostu.

Szkic przedstawiony na tabl. VII (u spodu) daje pojęcie o całości projektu. W szczegóły nie będziemy się wdawać, chociażby dlatego, że most ten nigdy nie będzie wykonanym; rysunek zaś tłomaczy się sam. Charakterystycznymi rysami mostu są:—dwie belki 1600′ długie, kratowe, o wierzchnim pasie parabolicznym, lecz bardzo spłaszczonym,— łańcuch ciągły przedstawiający krzywiznę o niepraktykowanie wielkiej strzałce—i wieże, złożone z wiązań żelaznych niedościgniętej dotąd wysokości, bo mające od spodu fundamentu do łożyska łańcucha 666′ (przeszło 202 m.), podczas gdy wysokość samych wiązań żelaznych bez kamiennych filarów wynosi 550′. W planie (pod widokiem) widzimy na całej długości dwóch wielkich przęseł, wież środkowych i filarów, jako też dwóch skrajnych wież, znaczne rozszerzenie mostu, a to w celu bocznego usztywnienia konstrukcyi żelaznej. Rozszerzenie to jest bardzo znaczne, całkowita bowiem szerokość mostu wynosi 100′, są to więc zatem jakby dwa mosty, każdy pod jeden tor kolejowy, ułożone równolegle do siebie, w odległości 100′ i silnie ze sobą związane. Przejście z szerokości mostu 100 stopowej do normalnej, przeprowadzono na wiaduktach żelaznych bocznych, stanowiących dojazdy, łączące główne przęsła mostu z nasypami plantu drogi żelaznej.

Budowy mostu podjęli się przedsiębiorcy pp. *Arrol* i *Vickers*, za sumę 1 156 000 funtów szterl., działający w imieniu towarzystwa budowy mostu na rz. Forth (The Forth Bridge Company). Trzy bowiem drogi żelazne, zainteresowane w budowie tego mostu, dla uproszczenia wzajemnych stosunków, utworzyły oddzielne towarzystwo, któremu tylko odnośnie do ruchu przewozowego po każdej drodze, gwarantowały odpowiedni dochód.

Po załamaniu się mostu na rzece Tay, a głównie w następstwie głośnego procesu i rozwiniętej ożywionej dyskusyi technicznej, uznano, że zasady przyjęte do obliczeń mostu na rz. Forth są niewystarczające. Wyznaczoną tedy została w roku 1880 komisya, złożona z trzech inżynierów: pp. *Harrison'a*, *Barlow'a* i *Fowler'a*, działających każdy w imieniu jednego z interesowanych towarzystw dróg żelaznych. Komisya otrzymała polecenie:

1) zbadać o ile projekt sporządzony przez inżyniera *T. Bouch'a* był wadliwym,

2) ocenić jakie w tym projekcie zmiany i jakim kosztem osiągnąć się dające, zaprojektować wypada, by zmniejszyć pracę stali w łańcuchach, z pierwotnych 10 tonn na 8 tonn na cal kwadratowy, przy jednoczesnem wprowadzeniu hypotez, że ciężar ruchomy wynosi 1 600 tonn a nie 600, jak przyjęto przez inż. *T. Bouch'a* i że parcie wiatru wynosi 56 funtów na 1 st. kw. bocznej powierzchni mostu, zamiast 10 funtów, jak to wydawało się wystarczającem pierwiastkowo— i

3) co najważniejsze, rozważyć i zaopiniować, czy w danym wypadku nie byłoby możebnem, usunąwszy w zupełności system belek wiszących, osiągnąć rozwiązanie zadania w inny jaki sposób pod każdym względem praktyczniejszy.

Odpowiedź na pierwsze dwa pytania streszcza się w tem, że przy zastosowaniu poleconych podstaw rachunkowych, a nadto podnosząc części murowane filarów i wież do poziomu belek mostowych, koszt budowy zwiększyłby się o 600 000 do 700 000 funtów szterlingów, nie dając jeszcze zupełnej gwarancyi wytrzymałości,—gdyż niepodobnem było podciągnięcie pod ścisły rachunek zgubnych działań wstrząśnień olbrzymiego wiszącego mostu, tak pod wpływem bocznych peryodycznych uderzeń wiatru jak i uderzeń pionowych, wywołanych przejściami pociągów. Na trzecie pytanie pp. *Harrison*, *Barlow* i *Fowler* odpowiedzieli, przedstawiając nowy projekt, oparty na zupełnie innych zasadach, które poniżej w pobieżnym opisie i szkicu na tabl. VII (u góry) podajemy.

Projekt inżynierów pp. *Harrison'a*, *Barlow'a* i *Fowler'a*, przedstawiony w roku zeszłym (1881) do oceny ministeryum handlu, daje w elewacyi całość bardzo oryginalną, a co więcej z pierwszego rzutu oka wyradza mylne pojęcie o przyjętym systemie. Dwa przęsła główne, każde rozpiętości 1730′ (527 m.), składają się z trzech oddzielnych części, z których dwie skrajne, symetryczne, po 615′ długości mające, stanowią części belki kratowej ciągłej, przechodzącej przez filar do drugiego przęsła. Belka ta ciągła podtrzymaną jest od spodu przez łuki, z wierzchu zaś ściągaczem. Część środkowa przęsła stanowi oddzielną i niezależną od reszty konstrukcyi belkę kratową, 500′ długości mającą, położoną na końcach wzmiankowanych dwóch łuków—czyli na końcach belki ciągłej. Całość zatem przedstawia się jakoby łukowa, gdyż pas paraboliczny belki środkowej wydaje się być uzupełnieniem dwóch bocznych części łukowych, przeciętych w środku i rozsuniętych dla umieszczenia tamże belki kratowej. Projektodawcy nie mieli jednak bynajmniej na myśli mostu łukowego,— przeciwnie, uważali oni swój projekt jako most, jeśli nie ściśle stanowiący w całej swej długości belkę ciągłą, to w znacznej części korzystający z przychylnych warunków, jakie te belki wytwarzają; kształt zaś łukowy niektórych organów całości, jaki został przyjęty dla dwóch przęseł środkowych, jest już wynikiem obrobienia w szczegółach myśli głównej, a nie był wcale przyjętym *a priori*.

Całkowita długość konstrukcyi żelaznej między filarami skrajnymi, po za którymi znajdują się już wiadukty żelazne znanego ustroju, wynosi 4950′ i rozpada się na części następujące: dwa otwory środkowe po 1730′, dwa otwory boczne po 615′ i część środkowa 260′ długości mająca. Część środkowa zbudowaną zostaje na wyspie Inchgarvie, która szczęśliwie dzieli bardzo głębokie koryto rzeki (200′) na dwie nieledwie równe części.

Załączone rysunki tłomaczą dostatecznie całość ustroju. Środkowa część konstrukcyi żelaznej, oparta na podwójnym filarze środkowym, ma 500+490+500=1 490′ długości i jest niejako powtórzeniem skrajnych części konstrukcyi żelaznej, długich po 2×615=1230′,— z tą wszakże różnicą, że dwa rozpory zbiegające się na osi filarów bocznych, są na filarze środkowym rozsunięte na 260′. Łuki podtrzymujące części boczne przęseł są złożone z rur, mających na oporze filaru 12′ średnicy, w wierzchołku zaś zaledwie 5′. Wysokość konstrukcyi żelaznej wynosi na filarach 330′ (100 m.), a w środku belki tylko 55′; od poziomu zaś średnich wód, do wierzchu konstrukcyi żelaznej na filarach, odległość wynosi 364′ (110 m.).

Na tabl. VII, pod widokiem główuym, podano plany górnych i dolnych wiązań całego mostu. Rysunek wykazuje, jak znaczne rozszerzenie danem jest na filarach—i rzeczywiście szerokość konstrukcyi żelaznej wynosi w wiązaniu górnem na filarach 50′, a w pośrodku 30′,—w wiązaniu dolnem na filarach 112′, a w pośrodku 30′. Fig. 1 do 10, sporządzone na skalę $2\frac{1}{2}$ razy większą, przedstawiają przecięcia belki w 10 miejscach odpowiednio oznaczonych na widoku mostu, z prawej strony. Na tabl. VII przedstawiono przytem, na skalę

widoków i planów głównego szkicu, widoki dwóch największych mostów zbudowanych dotychczas w Anglii: Britannia i Saltash. Zestawienie tych rysunków, da jeszcze jaśniejsze pojęcie o kolosalnych wymiarach całości projektu i składowych jego częściach. Więcej szczegółów, objaśniających rysunkowo projekt, nie możemy tu podać, bo dotychczas nie zostały one nigdzie ogłoszone, a nawet prawdopodobnie przy zestawianiu ostatecznego projektu ulegną znacznym zmianom; w tem samem położeniu jesteśmy co do rachunków, usprawiedliwiających przyjęte wymiary organów składowych. Zasadnicze zaś rozumowane podstawy projektu, dadzą się tłomaczyć znanymi rezultatami teoryi belek ciągłych.

Powszechnie znaną jest różnica, jaka zachodzi w rozkładzie wielkości momentów zginających sił, działających na pewną ilość belek mostowych oddzielnych—i na jedną belkę ciągłą, pokrywającą też samą ilość otworów mostu wziętego pod rozbiór. W belkach oddzielnych, maximum momentów zginających jest w środku długości belki, czy pod rozbiór weźmiemy działanie tylko ciężaru martwego czy też jednocześnie i ciężaru ruchomego, jeżeli tenże jednostajnie na całkowitej długości mostu jest rozłożonym, przyczem krzywizna wygięcia belki na całej długości tejże, zwróconą jest ku dołowi. W belkach zaś ciągłych inny przedstawia się rezultat: jeżeli most nie jest długim, t. j. gdy ciężar ruchomy pokrywa jednocześnie całkowitą długość belki ciągłej, to działanie pionowe ciężaru ruchomego, dodając się do działania ciężaru martwego, daje krzywiznę momentów zginających sił zewnętrznych, która z wyjątkiem dwóch skrajnych podpór i punktów pośrednich pomiędzy każdemi dwoma podporami, daje pewne wartości zmienne na wielkości momentów zginających i to zmienne nietylko wielkością lecz i kierunkiem działania.

Streszczając znaną teoryą belek ciągłych, powiemy tylko: że w przęsłach skrajnych znajduje się jedno przejście z momentów dodatnich do ujemnych, a w przęsłach pośrednich—dwa i te punkty przejścia, w których momenty zginające są równe zeru, stanowią przedział, od którego jedna część belki wygina się w kierunku przeciwnym drugiej, tak, że całość belki ciągłej, pod działaniem sił pionowych ciężaru martwego i ruchomego jednostajnie rozłożonych, przedstawia linią falistą, z częściami nad podporami zwracającemi swą krzywiznę ku górze i częściami między podporami wygiętemi ku dołowi,— że położenie punktów przejścia z momentów dodatnich do momentów ujemnych, odnośnie do końców belki i rozłożenia podpór, t. j. punktów, w których moment zginający jest równy zeru, zależnem jest od względnej wielkości przęseł belki ciągłej,— że w rzeczywistości, biorąc pod uwagę ciężar ruchomy i względne jego położenie w różnych chwilach na belce ciągłej, punkty przejścia z momentów dodatnich do ujemnych są również ruchome na każdem przęśle i że skutkiem tego punkt, w którymby moment zginający był stale równy zeru, nie istnieje, a tylko w przęsłach skrajnych znajduje się po jednym, a w przęsłach pośrednich po dwa punkty, w których momenty zginające są znacznie mniejsze od wszystkich pozostałych,— że momenty zginające w środku przęsła są mniejsze od momentów ponad najbliżej znajdującemi się podporami i w razie jednakowej wielkości przęseł, tak momenty na podporach jak i w środku przęseł zwiększają się w kierunku ku środkowi mostu,— że ostatecznie ciągłość belki ma niejako na celu zmniejszenie rzeczywistej wielkości przęsła mostowego, z długości danej odległością punktów podpory do granic danych odległością punktów przejścia momentów zginających z dodatnich w ujemne, — korzyści zatem z użycia belki ciągłej są w stosunku tego zmniejszenia długości przęsła i jeśli mogły one mieć znaczną doniosłość przy budowie mostów średnich otworów, to w rozbieranym przypadku przęseł 1730 stopowej długości, stawały się koniecznemi do wyzyskania.

Przy jakimkolwiek stosunku ciężaru ruchomego do martwego, jako też przy niejednostajnym nawet rozkładzie ciężaru martwego na długości belki, jak to ma miejsce w danym razie, można zawsze, mając dane długości przęseł, oznaczyć rachunkiem i rysunkiem punkty zmiany krzywizny belki mostowej, czyli 0 momentów zginających, lub właściwie miejsce, odpowiadające najmniejszym momentom zginającym.

Nie mając rachunków projektowanego mostu pod ręką i nie znając przypuszczalnego ciężaru konstrukcyi żelaznej, trudno sprawdzić, gdzieby te punkty wypaść mogły, zdaje się jednak rzeczą niewątpliwą, przeglądając rachunki innych belek ciągłych, że odsuwając te punkty na 615′ od punktów podpór, jak to zrobiono w projekcie mostu na rzece Forth, a pozostawiając części środkowej tylko 500′ długości, nie będzie się w zupełnej zgodzie z rezultatem teoryi belek ciągłych.

Zdaje się, że autorzy projektu, wziąwszy z teoryi belek ciągłych to co im przedstawiała korzystnego, odwrócili zadanie do rozwiązania i dla zmniejszenia długości części środkowej, założyli sobie z góry położenie zer momentów zginających i w tych warunkach poddali obliczeniom całość konstrukcyi żelaznej. Kwestya rachunkowa tak postawiona doprowadzi do wniosków, że byleby belka była rzeczywiście ciągłą, w części swej ponad filarami i zwieszała się na długości 615′ z każdej strony filaru, a nadto, byle punkty końcowe były dość silne dla zniesienia ciężaru połowy belki środkowej kratowej wraz zczęścią pociągu na niej się znajdującego,— to obojętną jest już rzeczą, czy ta część środkowa przęsła jest stale znitowaną i tworzy rzeczywistą belkę ciągłą przez całą długość mostu, czy też tylko leży zupełnie luźno na odpowiednio urządzonych łożyskach, w końcach belki ciągłej umieszczonych. Zdaje się, że projektujący stanowczo zdecydują się nawet na tę drugą ewentualność, która z uwagi na rozszerzalność konstrukcyi żelaznej pod działaniem temperatury, korzystniej oddziaływać będzie,—a w takim razie wypada tylko skrajnym punktom podpory belki kratowej ciągłej, zapewnić o ile można stałość. Wiązanie przyjęte, a przedstawione na rysunku, zdaje się skutecznie dążyć do tego celu. System przyjęty jest przedewszystkiem symetryczny względem pionowej osi środkowego filaru, ciężar zatem konstrukcyi metalowej równoważy się w zupełności. Łuki rurowe, wspierające się na filarze i podtrzymujące bezpośrednio koniec belki głównej ciągłej, pracując na ściskanie, dążą do usztywnienia, które jeszcze wzmocnione jest całym systemem ściągaczy pochyłych, jako też pionowych podpór i słupów. Belka środkowa przęsła, 500′ długa, leżąca swobodnie na usztywnionych końcach poprzednio opisanej konstrukcyi, traktowaną jest zupełnie niezależnie, a forma paraboliczna pasa wierzchniego pracującego na ściskanie, jest zupełnie właściwą i stanowi niejako przedłużenie łuków podpierających belkę główną i pracujących, z uwagi na swe względne położenie, również na ściskanie.

Projekt zatem mostu na rzece Forth, w jego obecnej formie, wydaje się być z wielu względów racyonalnym, bo dążność do zmniejszenia wymiarów, a zatem i ciężaru części środkowej przęseł mostu, musi korzystnie oddziałać i na pozostałe części konstrukcyi,— gdyż tak jak wielkość siły, tak i samo jej działanie, odnośnie do osi przechodzącej przez środek filarów, są mniejsze.

Wiele ze szczegółów niniejszego projektu, nie jest jeszcze nawet w głównych zarysach zupełnie jasnych, szkice przynajmniej nie uwydatniają ich dostatecznie. Między innemi nie jest nam wiadomem, jakie środki zostaną przedsiewzięte, aby zapewnić nieruchomość konstrukcyj żelaznych, spoczywających na bocznych filarach, przeciw ich dążności obrotu w planie osi mostu, około osi obrotu przechodzącej przez punkt podpory. Konstrukcya żelazna, spoczywająca na filarze środkowym, jest odnośnie do osi tegoż olbrzymiego filaru zupełnie symetryczną. Ciężar martwy jest tak wielki, że skrajne położenie całego nawet pociągu nie jest w stanie wywołać żadnego ruchu obrotowego około punktów podpory, chociażby już nawet z tego tylko względu, że miejsca podpory zredukowane do osi poziomych są w liczbie dwóch i leżą w odległości 260′ od siebie. Rzecz się ma jednak inaczej z konstrukcyami żelaznemi, spoczywającemi na bocznych filarach. Symetrya jest tu tylko częściowa,— działanie ciężaru martwego na oś obrotu w części się tylko równoważy,— ciężar połowy belki kratowej środkowej, wraz z całkowitym ciężarem pociągu, jeśli tenże znajdować się będzie w połowie na belce kratowej środkowej, w połowie na belce ciągłej, działać będzie zgubnie na stałość budowy. Redukując bowiem miejsce podpory do osi poziomej, przechodzącej przez środek filaru i przypuszczając, że ciężar belki kratowej środkowej wynosi 3 tonn na stopę bieżącą, cał-

kowity zaś ciężar pociągu ograniczając tylko do 600 tonn, nadto wiedząc, że ramię działania wypadkowej tych sił wynosi 615', otrzymamy:

$$(3\times250+600)615=830\,250 \text{ tonn-stóp},$$

jako wielkość momentu działania sił pionowych zewnętrznych, któremu trudno znaleść odpowiedni moment oporu.— obciążenie bowiem przeciwległego końca konstrukcyj żelaznych, spoczywających na skrajnych filarach, nie jest widocznem, a nawet niemożebnem, innych zaś środków zaradczych trudno się z dołączonego szkicu domyśleć.

Odnośnie do wiązań poziomych i całego systemu służącego do usztywnienia belki, powtórzyć można zapewnienie projektodawców, nie poparte co prawda dotychczas ogłoszonym rachunkiem, że nawet pod parciem niemożebnie silnego wiatru, wynoszącego podwójną normę przyjętą przez tychże inżynierów dla projektu mostu inżyniera *T. Bouch'a*, t. j. 2×56=112 funtów na każdą stopę kw. bocznej powierzchni belki, żadna część wiązania nietylko nie zostanie zerwaną, ale nawet poddaną pracy uciążliwej i szkodliwej dla jej trwałości. Projektodawcy domyślając się, że w tak wielkim moście, a szczególnie po dość świeżym wypadku z mostem na rzece Tay, większa uwaga zwróconą będzie na wiązanie przeciwdziałające bocznym parciom wiatru, aniżeli na wiązania znoszące działania sił pionowych, wszelkich starań dołożyli, aby zapewnić konstrukcyi odpowiednią wytrzymałość. Pod parciem przypuszczalnej siły wiatru 112 funtów na st. kw., żaden wagon w pełnym nawet ładunku nie utrzymałby się na szynach, lecz byłby zrzuconym z plantu na bok, ruch zatem pociągów musiałby być z konieczności wstrzymanym. Boczne wygięcie się belki pod powyższem ciśnieniem, obliczono na 10 cali.

Przy obliczeniach wytrzymałości belki na działanie sił pionowych, przyjęto, że całkowita długość przęsła pokrytą zostaje pociągiem złożonym z 4-ch najcięższych parowozów i nieprzerwanego ciągu ładownych wagonów. Przypuszczenie to odpowiada ciężarowi wynoszącemu 2 tonn na każdą stopę długości przęsła, czyli 3460 tonn na 1730' długości. Ponieważ dojazdy boczne na most są na spadku 1:75, zatem gdyby z innych względów możebnem było prowadzić odrazu tak kolosalny ciężar, to już przed mostem na spadku pociąg taki musiałby się rozdzielić skutkiem pęknięcia łączników, niezdolnych do pracy jakaby się im dostała w udziale. Mimo to jednak praca stali w żadnej części wiązań mostowych nie przechodzi 6½ tonn na 1 cal kw. (około 10 kgr. na 1 mm²), a przypuszczalne wygięcie się belki w środku, w razie tak wielkiego obciążenia, wyniesie zaledwie 9".

Wykazana praca 6½ tonn na cal kw. stali nie jest wcale wysoką, jeśli się zwróci uwagę na stosunek ciężaru martwego do ruchomego. W danym razie, nawet w przypuszczeniu niemożebnie długiego pociągu, ciężar ruchomy będzie zaledwie (jak twierdzą autorzy projektu) $^1/_5$ częścią ciężaru martwego—i jakkolwiek w Anglii, przy konstrukcyach mostów żelaznych, nie zwracano dotychczas uwagi na wpływ, jaki ten stosunek wywrzeć może na zachowanie się mostu, to jednak w tym razie autorowie projektu nie zapomnieli powołać się na doświadczenia, czynione przez *Wöhlera* w Niemczech.

Nie przeceniając bynajmniej doniosłości doświadczeń *Wöhlera* i nie biorąc ich za podstawę obliczeń, można im jednak przyznać wielką słuszność, tem więcej, gdy praktyka bezwiednie i już od bardzo dawna w duchu tychże wyników postępuje. Wiadomo bowiem, że belki i kolumny w budowlach, ponoszące zawsze jednaki i stale działający ciężar, poddawane bywają znacznie wyższej przeciętnej pracy, niż wiązanie mostowe, ponoszące działanie ciężaru ruchomego, a natomiast części mechanizmów podległe zmiennym kierunkom działania sił, obliczane są z bardzo wysokim spółczynnikiem bezpieczeństwa. Dane zebrane przez *Wöhlera* i jako sprawdzenie wytrzymałości zastosowane do mostu na rzece Forth przez autorów projektu, wykazały, że w hypotezie najwięcej nieprzyjaznej, to jest gdy działanie wiatru jest przemienne, działające raz z jednej, drugi raz z drugiej strony mostu, narażając wiązania na ciągle zmienną pracę ściskania i rozciągania—i gdy praca stali w tych wiązaniach dojdzie już nawet do 13 tonn na cal kw. (20 kgr. na mm²), to jeszcze potrzebaby 100 milionów uderzeń wiatru, by organa odpowiednich wiązań zostały zerwane. Ponieważ zaś uragany, siły burzącej takie mosty jak na rzece Tay, są niezmiernie rzadkie, przytrafiające się zaledwie co lat kilka, a most na rzece Forth jest znacznie silniej zaprojektowany, przeto teorya *Wöhlera* zapewnia mu trwałość nieledwie wieczną.

Składanie projektowanego mostu odbywać się może, rozpoczynając roboty po zbudowaniu filarów, od wiązań żelaznych na filarach, tak by wiązanie już dokonane służyło jako podpory rusztowań do mających się jeszcze dokonać wiązań żelaznych. System to już znany i stosowany przy największych istniejących mostach; nie idzie jednak za tem, aby przy tak kolosalnej robocie nie zaszła potrzeba stosowania nowych i nieznanych jeszcze pomysłów. Mamy też nadzieję, że o ile całość jako projekt jest bardzo ciekawem dziełem inżynierskiem, o tyle i szczegóły w wykonaniu przedstawiać będą wiele interesu. O ile zatem będą ogłaszane, z przyjemnością komunikować je nam przyjdzie czytelnikom Przeglądu.

(The Engineer, 17 i 28 października 1879 — jako też 20 maja, 11 i 18 listopada 1881).

A. S.

PROJEKT KONKURSOWY

domu p. K. Szlenkiera na Placu Zielonym w Warszawie,

WYKONANY PRZEZ

budowniczego WITOLDA LANCI'EGO.

(Tabl. VIII, IX i X).

Pan *K. Szlenkier* ogłosił w r. 1880 konkurs na sporządzenie projektu domu mieszkalnego na Placu Zielonym w Warszawie. Program tego konkursu ułożony był wyczerpująco, nagrody naznaczone odpowiednio do wartości prac. Sprawiedliwe i bezstronne rozsądzenie tego konkursu przekonało tak publiczność jak i budowniczych o korzyściach i praktyczności systemu konkursowego.

Wzmiankowany dom jest obecnie w budowie, według projektu konkursowego bud. *Witolda Lanci'ego.* Projekt ten wyróżnia się zarówno udatnemi proporcyami frontu, jako też niezwykłym układem planu. Na pierwszem piętrze mieści się bardzo obszerne, a zarazem nader wygodne mieszkanie właściciela, podczas gdy drugie piętro podzielone jest na dwa mieszkania. Układ mieszkania właściciela zmieniony został stosownie do uwag, poczynionych przy rozpatrywaniu projektów konkursowych.

Elewacya, zaprojektowana w stylu włoskiego renesansu, przypomina nieco wznoszone obecnie w Wiedniu budowle. Wjazd obramowany jest na podobieństwo pewnego pałacu, istniejącego w Bolonii. Całość elewacyi wyróżnia się pięknem uproporcyonowaniem szczegółów, przy zachowaniu spokoju i jednolitości charakteru.

Dom ten, podobnie jak i wzniesiony przed paroma laty, a również dziełem budowniczego *W. Lanci'ego* będący Hotel Brülowski, po ukończeniu zaliczonym będzie niewątpliwie do ozdób naszego miasta. Nadaje się do tego także położenie, przy placu regularnego kształtu, dostępne dla widza od ul. Marszałkowskiej i ze wszech miar korzystne.

Z. Kiślański,
budowniczy.

Przegląd kongresów, wystaw, konkursów i t. p.

WYSTAWA MIĘDZYNARODOWA ELEKTRYCZNOŚCI W PARYŻU.

VI.

Mowa D-ra Williama Siemensa na pierwszem posiedzeniu wystawowem towarzystwa inżynierów cywilnych w Paryżu.

Towarzystwo francuskie inżynierów cywilnych, urządziło podczas wystawy i w gmachu tejże, specyalne posiedzenia, poświęcone wyłącznie elektryczności i wystawionym przedmiotom. Na honorowego prezesa pierwszego zebrania, które miało miejsce 23 września, wybrano przybyłego właśnie z Londynu D-ra *Williama Siemensa*, znanego ze znakomitych swych prac w dziedzinie elektryczności. Podajemy tu wypowiedzianą przezeń wtedy mowę, zasługującą na uwagę z wielu względów. Dr. *W. Siemens*, przemawiał w te słowa:

Panowie! dzięki waszemu miłemu zaproszeniu, znajduję się w tej chwili na bardzo zaszczytnem stanowisku, za które składam wam moje szczere podziękowanie.

To stanowisko wkłada jednak na mnie obowiązek, do wypełnienia którego nie czuję się dość zdolnym, z tego względu, że moja znajomość waszego języka jest zbyt ograniczona i że brakło mi czasu na przygotowanie takiej mowy, jaką pragnąłbym wam powiedzieć. Rachuję więc na waszą pobłażliwość, która, spodziewam się, przewyższy jeszcze waszą uprzejmość.

Wypowiadając wam jednakże kilka słów, pozwólcie mi, przed rozpoczęciem waszego szczegółowego przeglądu wystawy, powinszować wam jej świetnego powodzenia. To dzieło czysto francuskie, stanowić będzie epokę w historyi postępu intellektualnego i przemysłowego. Godne uwagi zebranie wszystkiego, co przedstawia postęp w tej najmłodszej gałęzi przemysłu, sprowadziło już do Paryża międzynarodowy wiec elektryków, złożony z ludzi najznakomitszych w umiejętnościach fizycznych wszystkich krajów ucywilizowanych. Wiec ten dostarczy niewątpliwie stałych podstaw przyszłemu rozwojowi tak, elektryczności jako umiejętności, jak i jej zastosowań w przemyśle.

Winszuję wam także, panowie członkowie towarzystwa inżynierów cywilnych, za uznanie ważności tej wystawy, względnie do waszego zawodu—i za ustanowienie tych posiedzeń wystawowych, które wam dadzą drogocenną sposobność sprawdzania podań teoretycznych— doświadczeniami, a nawet praktyką porównawczą.

Zbytecznem jest wspominać panom o ważności roli, jaką elektryczność odegra we wszystkich prawie gałęziach przemysłu. Wiadomo wam co dokonała telegrafia elektryczna i jak dobroczynny wpływ wywarło na nasze drogi żelazne wprowadzenie sygnałów różnych systemów. Dziś, gdy wszystkie kraje świata pokrywają się coraz więcej sieciami dróg żelaznych i gdy liczba oraz szybkość pociągów przebiegających takowe zwiększa się codziennie, telegraf elektryczny jest koniecznością bezwzględną,— a jednakże wystawa pokazuje nam, że nawet w tem najdawniejszem zastosowaniu, pożądane są jeszcze postępy.

Najmłodszym członkiem familii elektrycznej jest telefon. Ten przyrząd, jednocześnie nader prosty i dowcipny, który łączy w swej prostocie wszystkie prawa elektryczności najwięcej zawikłane, przedstawia się wewnątrz tego pałacu w stanie ulepszenia prawdziwie zadziwiającym. Ci, którzy mieli już sposobność słyszeć tutaj, w tym budynku, tak złożone dźwięki opery, powinni byli rozpoznać i osądzić, jak znaczny postęp mamy przed sobą,—a zdaje mi się, że nie dobiegliśmy jeszcze kresu na tej drodze.

Wczoraj wieczorem, p. *Mercadier* mówił nam (członkom towarzystwa elektryków angielskich), o nowych poszukiwaniach nadzwyczaj zajmujących, które znów znacznie zwiększają liczbę *fonów*, jakie dotąd posiadamy. Do telefonu, mikrofonu i fotofonu, p. *Mercadier* dodał: radiofon, termofon i elektrofon;— wszystkie te przyrządy, nadzwyczaj proste w swych szczegółach, odnoszą się do różnorodnych wpływów pierwotnych. W telefonie, przyczyną przenoszenia dźwięków i głosu jest drganie powietrza. W fotofonie, niepospolita własność selenu zmieniania swego przewodnictwa, w miarę mniej lub więcej silnego działania nań światła, wprawia w ruch ten przyrząd, wynaleziony już przed rokiem przez p. *Bell'a*. Mikrofon, wymyślony najpierw przez pp. *Hughes'a* i *Edison'a*, jest przyrządem, który nam ułatwia w cudowny sposób powiększenie natężenia sygnałów, przesyłanych po drucie elektrofonowym. P. *Mercadier* dodaje do tego szeregu przyrządy otrzymujące siłę motorową promieniowaniem ciepła, lub też koloru w widmie światła elektrycznego.

Zwracając się do innej gałęzi przedmiotów wystawionych tutaj, znajdujemy światło elektryczne, zajmujące wybitne miejsce na wystawie. Rozumie się, że światło elektryczne nie jest już próbą, lecz rzeczywistością nader widoczną, gdyż przedstawia się ono w kształcie wielkich ognisk, od 500 do 10 000 świec, czyli 50 do 1000 karselów (carcel),— lub też w kształcie mniejszej lub większej podzielności, jako wytworzone prądami ciągłymi lub przemiennymi,—lub wreszcie jako małe światło wytworzone żarzącym się węglem, w lampach pp. *Swan'a, Edison'a, Maxim'a, Lane Fox'a*. Wszystko to dowodzi, że elektryczność może być stosowaną do oświetlania nietylko naszych placów publicznych i ulic, lecz także wielkich i małych mieszkań, sal jadalnych i innych. A przy tem zastosowaniu uwidocznia się tu wyższość elektryczności,—że nie pozostawia ona produktów palenia. Chociaż źródło świecące w lampie elektrycznej, jest znacznie gorętsze od źródła płomienia gazowego,— jednakże, według obliczeń, które dokonałem, ilość ciepła powstająca przy danej ilości wytworzonego światła, stanowi teoretycznie około 10% ilości ciepła, dostarczonej przez gaz przy tem samem natężeniu światła,— t. j. żeby dostarczyć światło żądane za pomocą gazu, mielibyśmy wytworzenie ciepła dziesięć razy znaczniejsze, jak przy świetle elektrycznem.

Nie należę wszakże do tych, którzy mówią, że gaz schodzi już z widowni i że fabrykom gazowym pozostaje tylko zamknąć swe zakłady. Sądzę przeciwnie, że jesteśmy na początku peryodu ogromnego powiększenia zużycia gazu. Gdy chodzi o otrzymanie światła z gazu, znajdujemy, że 1 m³ gazu spalonego w palniku wytwarza jednę dziesiątą tej ilości światła, które wytworzyłoby się gdyby tenże sam 1 m³ gazu był spalony w maszynie;— czyli inaczej, że spalenie gazu w motorze dałoby natężenie światła dziesięć razy znaczniejsze, niż gdyby tenże sam 1 m³ gazu był spalony w palniku. Dowodzi to, że właściwem miejscem dla gazu, jest wnętrze cylindrów, a nie palnik. Po zrobieniu tej zmiany, gaz będzie zarówno niezbędnym jak poprzednio, — tylko mieć będziemy światło silniejsze i tańsze. (*Oklaski*).

Jest wiele innych zastosowań gazu, które, spodziewam się, rozwiną się należycie, teraz zwłaszcza, gdy uwaga inżynierów i spożywców gazu jest skierowana na tę drogę. Gaz stanowi najkorzystniejsze paliwo: 1 kgr. gazu wytwarza sześć razy więcej ciepła od 1 kgr. węgla. Gdy więc idzie o otrzymanie pewnego stopnia ciepła, przy użyciu minimalnej ilości paliwa. gaz ma pierwszeństwo przed paliwem stałem.

Oprócz tego, gaz nie wytwarza nieczystości, ani popiołu, ani dymu. Jest jeszcze inna korzyść, mianowicie: przenoszenie gazu jest tańsze od przenoszenia wszelkiego innego paliwa. Gaz jest dogodniejszy, szczególniej na ulicach naszych, zbyt zapchanych zwykłym ruchem. Opał trzeba sprowadzać z przystani do domu, znosić go do piwnicy i następnie wnosić z piwnicy do mieszkania, potem wynosić popiół na zewnątrz; wszystko to przedstawia całkowity wydatek ogromny, gdy takowy pomnożymy przez liczbę domów, w wielkiem mieście jak np. Paryż. Tymczasem gaz, raz urządzony, nie przedstawia tych wszystkich niedo-

godności i kosztuje bardzo mało; pozostaje tylko zajmować się utrzymaniem rur, które trwają bardzo długo. Sądzę więc, że w przyszłości zużycie gazu stopniowo powiększać się będzie. Wówczas, gdy do oświetania naszych wielkich mieszkań i naszych ulic, światło elektryczne będzie powszechnie używanem, — gaz zajmie miejsce skromniejsze dostarczania światła w naszych pasażach, kuchniach i małych mieszkaniach. Przy tych wszystkich potrzebach dodatkowych, gaz jest wielce korzystny: można otworzyć kurek do połowy, w czwartej części i tym sposobem zmniejszyć zużycie gazu, zmniejszając, stosownie do potrzeby, natężenie światła.

Inne zastosowanie siły elektryczności, które nie jest jeszcze tak rozwinięte jak światło elektryczne, lecz które, sądzę, odegra ważniejszą rolę, jest przesyłanie siły poruszającej za pomocą elektryczności. Wiecie, że ostatecznie robiono usiłowania w kilku kierunkach, celem przesłania siły poruszającej z jednego miejsca do drugiego za pomocą drutu elektrycznego. W tym budynku znajduje się mnóstwo zastosowań, które wskazują inżynierowi sposoby użycia tego nowego motoru do różnych zastosowań. Mamy nietylko maszyny wszelkiego rodzaju, poruszane prądem elektrycznym, mamy także drogę żelazną prowadzoną za pomocą maszyny dynamo-elektrycznej i która dowodzi, że także do lokomocyi ten motor będzie mógł być stosowanym.

Dodać muszę, że nie trzeba wyobrażać sobie, iż na naszych wielkich drogach żelaznych, maszyna parowa będzie kiedyś zastąpiona motorem elektrycznym; tylko przy tramwajach i małych drogach możnaby przesyłać siłę z jednego miejsca na drugie, za pomocą elektryczności.

Przy przesyłaniu siły poruszającej za pomocą elektryczności, ma się konieczną stratę, dochodzącą prawie do 50%. Udało mi się otrzymywać 60% do 70% wydajności; lecz, w praktyce, nierozsądnem byłoby twierdzenie, że siła otrzymana na końcu dwukilometrowej np. linii, będzie większą od 50%. Wynik ten wszakże nie jest bynajmniej niekorzystnym, gdyż 50% przedstawia nietylko siły stracone w maszynie elektrycznej, lecz całość sił straconych podczas przesyłania.

W maszynie elektrycznej, traci się jedna dziesiąta siły, t. j. maszyna dynamo-elektryczna daje w prądzie 90% pracy dostarczanej przez motor. Lecz aby przesłać mechanicznie siłę poruszającą, aby przenieść tę siłę, ponosi się straty przy przesyłaniu. Jest najpierw strata w przewodnikach, jest druga strata w tarciu, w panwiach. Jest trzecia strata z rozgrzania drutów,—czwarta, w przesyłaniu prądu elektrycznego—i piąta w przenoszeniu tej siły do maszyny, dla wydania jej skutku użytecznego. Te pięć źródeł straty przedstawiają tylko 50% siły całkowitej, co znaczy, że niema ogromnych strat w żadnym z tych szczegółowych punktów.

Gdy chcemy przesłać siłę poruszającą za pomocą wody lub ścieśnionego powietrza, potrzeba stracić także najmniej 50%; - lecz ma się tę korzyść w przesyłce elektrycznej, że ona nie tyle zależy od odległości. Można bardzo dobrze przenosić siłę elektryczną na odległość 10, 20 klm., po dość znacznym przewodniku, bez powiększania strat. Ma się jeszcze tę korzyść, że drut elektryczny do przesłania siły jest bardzo tani, w porównaniu z rurami wodnemi lub powietrznemi.

Mogę tu przytoczyć jedno zastosowanie, które zrobiłem niedawno w mym małym folwarku w Anglii. Mam motor główny prowadzący cały folwark. Ten motor parowy daje ruch, bądź maszynom w jednej części folwarku, do cięcia siana, drzewa,—bądź w innem miejscu, o 1 klm. odległem, do pompowania wody. Muszę także stosować tę samą siłę do orania,— zastosowanie to zresztą, było już robione we Francyi, pod nadzorem p. *Tresca*, który ogłosił rezultaty bardzo ciekawe. Chociaż tracę 50% w przesyłce, znajduję jeszcze wielką korzyść w tym systemie: spalam bowiem daleko mniej węgla, niż gdybym urządzał małe maszyny do wszystkich prac. Moja maszyna jest obecnie w ruchu przez cały dzień—i dla zużycia wszystkiej siły, pompa więcej oddalona puszczoną jest w ruch. Nikt się nią nie zajmuje, jest ona zamknięta na klucz i tym sposobem pompuję wodę w odległości 1 kilometra. Jeden człowiek obsługuje wszystko i zajmuje się końmi i folwarkiem. Daje to znaczną oszczędność.

Aby zużyć tęż samą siłę podczas nocy, zrobiłem zastosowanie, które obudziło ciekawość uczonych: jest to badanie wpływu światła elektrycznego na roślinność. Mogę mieć brzoskwinie, poziomki i inne owoce roczne, podczas zimy, jak podczas lata. Fakt to zasługujący na uwagę i sądzę, że do obecnej chwili jest to tylko próba;—przyjdzie wszakże czas, w którym ogrodnicy wyciągną z tego znaczne korzyści, zwłaszcza jeżeli połączy się ogrodnictwo z rolnictwem.

Można także zużyć ciepło pary straconej, która zgęszcza się w kaloryferze i otrzymać z tego kaloryfera ogrzewanie domu, tak, że nic się nie traci.

Za pomocą światła elektrycznego można wytwarzać owoce w zimie, zupełnie wyjątkowego aromatu i cieszę się widząc w tym budynku próbę, dokonaną w tym samym kierunku. Zauważyłem, że błąd, który był popełniony, sprostowano przed dwoma dniami. Postawiono ogniska elektryczne odkryte, a ja przekonałem się, jak o tem wzmiankowałem w rozprawie o tym przedmiocie, którą przedstawiłem,— że światło elektryczne, chociaż może być bardzo użyteczne dla rolnictwa, wywiera niszczący wpływ na rośliny, gdy na takowe wprost działa. Promienie wielkiego natężenia, ultra-fioletowe, posiadają ten skutek niszczący. Stwierdziłem, że postawiwszy przed rośliną, znajdującą się przed ogniskiem elektrycznem, kawałek szkła zakrywającego do połowy roślinę, to szkło przezroczyste pochłania wszystkie płomienie ultra-fioletowe, które są szkodliwe dla roślin — i nie wątpię, że w tym budynku, zauważy się wielką różnicę w wynikach, które będą otrzymane teraz, gdy błąd został spostrzeżony i gdy przykryto ognisko elektryczne kulą przezroczystą.

Drugą kwestyą, bardzo ciekawą dla fizyologów-botaników, było pytanie: czy roślina może pracować ciągle, dniem i nocą. Przekonanie botaników było raczej za koniecznością snu roślin; lecz wyniki, otrzymywane już od dwóch lat, dowodzą, że roślina nie potrzebuje spoczynku, wyjąwszy spoczynek zimowy, t. j. że naprzykład, groch zasadzony dziś, może rosnąć, dosięgnąć swego zupełnego rozwinięcia się i wytwarzać groch dojrzały, bez żadnego odpoczynku.

Panowie, lękam się rozwodzić zbyt długo (*nie! nie!*) nad tem użytecznem zastosowaniem, wywołującem specyalne zaciekawienie; wytłomaczyłem je dlatego tak szczegółowo, aby wykazać, że energia elektryczna stosuje się prawie do wszystkiego i że przez nią otwiera się nowa droga inżynierowi do skierowania sił natury w kierunku przedtem nieznanym. Chciałem pokazać, że mamy przed sobą ogromną pracę, lecz nadzwyczaj ciekawą. Muszę powinszować waszemu towarzystwu, że postawiło krok w tym kierunku i rozpoczęło studyowanie tych zjawisk ciekawych i nowych (*Długie oklaski*).

VII.

Zastosowanie elektryczności na drogach żelaznych (I).

Jednem z pierwszych zastosowań elektryczności przy wyzysku dróg żelaznych, była niewątpliwie telegrafia; jak zaś ważną obecnie gra ona rolę, to każdemu, niezupełnie nawet świadomemu warunków wyzysku dróg żelaznych, najzupełniej wiadomo. Telegrafia zapewnia natychmiastową nieledwie komunikacyą słowa pomiędzy wszystkiemi stacyami, we wszelkich kwestyach ruchu pociągów i administracyi,— bez jej spółdziałania wyzysk dróg żelaznych, tak jak go się dziś pojmuje, byłby najzupełniej niemożebnym. Telegrafia nadto wytworzyła i podtrzymuje dotychczas pewien specyalny system wyzysku dróg żelaznych, zwany systemem blokowania (blok-system), który na wielu drogach do dziś dnia takim pozostał, jakim go dwadzieścia lat temu stworzono.

Po za obrębem telegrafii, elektryczność znalazła zastosowanie przy drogach żelaznych w bardzo wielu okolicznościach. Jej działanie jednochwilowe, niesprowadzające bezpośredniego zużycia organów przeprowadzających prądy i przyrządów je rozdzielających, łatwość i prostota w uży-

ciu—spowodowały, że elektryczność stała się bardzo cennym i niezbędnym pośrednikiem ułatwiającym kontrolę. regulującym i zapewniającym działalność wielu przyrządów, ustawionych na znacznej nawet odległości od operującego. Za pośrednictwem również elektryczności zyskujemy wyższy stopień bezpieczeństwa jazdy w tych wszystkich razach, w których zmęczona czujność. lub częstokroć niczem nieusprawiedliwiona nieuwaga oficyalistów drogowych. niższych urzędników i naczelników stacyj, sprowadzićby mogła nieszczęśliwe spotkania się pociągów, źle kierowanych, puszczonych na siebie, lub w niewłaściwych odstępach czasu wysłanych jeden za drugim. Elektryczność wytwarza nawet siłę działającą wprost na niektóre sygnały drogowe, hamulce wagonów, przyrządy kontrolujące bieg pociągów; w tramwajach służy za motor, wreszcie prowadzi małe pociągi po szynach, jak to uwidoczniły próbne doświadczenia, na szerszą już jednak skalę przeprowadzone przez *Siemensa* w Berlinie i Paryżu (kolej elektryczna na wystawie przemysłowej w Berlinie,— kolej elektryczna w Lichterfelde pod Berlinem,—tramwaj elektryczny na wystawie elektrycznej w Paryżu 1881 r.).

Studya zatem nad zastosowaniem elektryczności przy wyzysku dróg żelaznych, o ile mogą być interesujące, o tyle są bardzo obszerne, obejmują bowiem prawie wszystkie działy eksploatacyi, a przedewszystkiem dział ruchu w wielu jego szczegółach. Zbadanie wszystkich przyrządów, które wprowadzone w ciągłe już użycie posługują się pośrednio lub bezpośrednio elektrycznością, byłoby zadaniem bardzo mozolnem; uprościć je jednak można, wybierając ważniejsze przyrządy, grupując je działami, lub też rozpatrując pewną całość urządzeń elektrycznych jednego danego towarzystwa dróg żelaznych, bez względu czy pojedyncze szczegóły tejże całości są ostatnim wyrazem postępu w danym kierunku. Do tej grupy urządzeń elektrycznych, do tej określonej całości, drogą porównań, uzupełnień i uwag, dołączając opis innych przyrządów, zalecających się czy to oryginalnością pomysłu. czy praktycznością w zastosowaniu, a będących w użyciu na innych drogach żelaznych,— otworzyć można pewien obraz, przedstawiający stan obecny zastosowań elektrycznych i korzyści, przy współudziale tego czynnika przyrody, w praktyce wyzysku dróg żelaznych osiągnięte. Obraz taki pragniemy tu przedstawić. o ile to w granicach artykułu będzie możebnem.

Na zeszłorocznej wystawie elektryczności w Paryżu, bardzo wiele towarzystw dróg żelaznych z Francyi i innych krajów pośpieszyło z przedstawieniem publiczności, czy to całego swego kompletu urządzeń elektrycznych. czy też tylko ważniejszych i nowszych zastosowań. Otóż nie utrzymując bynajmniej. aby komplet przyrządów przedstawionych przez towarzystwo drogi żelaznej Lyońskiej (Paris-Lyon-Méditerranée), miał pod każdym względem być wzorem urządzeń podobnego rodzaju,—przeciwnie, wiedząc i mogąc to sprawdzić na miejscu. że inne towarzystwa dróg żelaznych francuskich, jak Zachodniej i Północnej, a szczególniej znane w całej Europie zakłady pp. *Siemens'a* i *Halske'go* z Berlina, przedstawiły znaczną ilość przyrządów dróg żelaznych praktyczniejszych i dokładniejszych—mniemamy jednak, że z uwagi na pewną zaokrągloną całość wystawy towarzystwa drogi żelaznej Lyońskiej, a szczególniej ze względów osobistych, na łatwość ściągnięcia dodatkowych informacyj, z wszelką uprzejmością udzielanych i popartych drukowanemi objaśnieniami przyrządów, właściwem będzie stan urządzeń elektrycznych dr. żel Lyońskiej wziąść za podstawę niniejszego rozbioru, a uzupełnić go już tylko w następstwie opisem innych przyrządów. będących w użyciu na innych drogach żelaznych, o ile opis ten w krótkiej pracy znaleść będzie mógł miejsce.

Całkowita długość linij, będących własnością towarzystwa drogi Lyońskiej (Paris-Lyon-Méditerranée) i przez nie wyzyskiwanych, wynosi:

o podwójnym torze . .	3765	klm.
o pojedyńczym torze. .	2475	„
razem . .	6240	klm.

W ogólnej długości linij o podwójnym torze, do której zaliczono już i linią główną Paryż-Marsylia, 862 klm. długości mającą, znajdują się linie większej i mniejszej doniosłości, — nie wszystkie zatem winny być i są jednako wyzyskiwane. Ulepszenia więc, będące na jednych liniach w bieżącem już użyciu, są na drugich dopiero wprowadzane. Toż samo odnosi się i do linij o pojedyńczym torze. Linie o podwójnym torze na znacznej już długości są wyzyskiwane według systemu zwanego „*blok system*“, ku czemu 1870 klm. drogi zaopatrzono już w ulepszone przyrządy systemu „*Tyer-Jousselin*“. Linie o pojedyńczym torze posługują się dzwonkami elektrycznymi systemu *Leopolder'a*, które już zaprowadzono na 1178 klm. długości drogi.

Linie o podwójnym torze. System blokowania i przyrządy „Tyer-Jousselin“. Wszystkim zajmującym się sprawami kolejowemi znane są zasady systemu blokowania, mającego na celu niedopuścić, aby na liniach o podwójnym torze, na sekcyach, na jakie w celu wyzyskania tego systemu droga podzieloną została. znajdować się mogły na jednym torze jednocześnie dwa pociągi w biegu. dwie nawet oddzielne maszyny—a zatem usunąć stanowczo wszelką możność starcia się dwóch pociągów, idących za sobą po jednym i tym samym torze. Długość sekcyj, na jakie droga winna być podzieloną, zależną jest od doniosłości ruchu, t. j. od ilości pociągów i względnej ich szybkości. Im większą jest ilość pociągów i większa różnica w szybkości ich biegu, tem sekcye winny być mniejsze. Znajdując, że w istocie jednym z najpraktyczniejszych zastosowań elektryczności w eksploatacyi dróg żelaznych jest niewątpliwie obsługa systemu blokowania. uważamy za niezbędne podać tu o tym systemie niektóre szczegóły.

Stosownie do dawniejszych zasad wyzysku. miano na względzie, obserwować tylko pewien przeciąg czasu pomiędzy dwoma pociągami idącemi za sobą po tymże samym torze—i instrukcye wielu zarządów dróg żelaznych określały ten termin na minut dziesięć, redukując takowy na niektórych liniach i w pewnych okolicznościach tylko do minut pięciu. Niewątpliwie system ten, jakkolwiek do dziś dnia będący jeszcze w praktyce na znacznej liczbie dróg żelaznych Europy, nie przedstawia wymaganej dla bezpieczeństwa podróżujących pewności, gdyż wszelkie zmiany w szybkości biegu pociągu poprzedzającego, a nawet wypadkowe zatrzymanie się jego na linii, następuje zawsze bez możności zawiadomienia o tem nietylko stacyj sąsiednich, ale i pociągu za nim biegnącego. I jakkolwiek nie zawsze koniecznem następstwem tego stanu rzeczy ma być rozbicie się pociągu, to jednak postawiona zasada utrzymania określonego terminu czasu pomiędzy dwoma pociągami po sobie idącymi. chociażby stosowana z największą skrupulatnością przy wypuszczaniu pociągów ze stacyi. nie może być zachowaną w biegu i pozostaje fikcyjną, a jako taka wyklucza bezpieczeństwo jazdy z koniecznego programu eksploatacyi. Zamieniając czas na przestrzeń czyli na określoną długość drogi i zapewniwszy sobie środki zatrzymywania pociągu, w razie gdyby określona przestrzeń między dwoma pociągami po sobie idącemi zmniejszała się,—zmieniamy warunki eksploatacyi z niepewnych, na ściśle określone i przechodzimy do tak zwanego dziś powszechnie *blok systemu.*

W tym systemie wyzysku droga jest podzieloną na sekcye określonej długości (2—4 i więcej klm. długości mające), z tą samą myślą przewodnią, jak już wzmiankowano, t. j. ażeby dwa pociągi w biegu po tym samym torze nie mogły się jednocześnie na jednej sekcyi znajdować, gdyż strażnik będący na służbie na początku każdej sekcyi, nie może dać sygnału „*wolnej jazdy*“, jeśli nie zostanie zawiadomiony przez strażnika znajdującego się na końcu tejże sekcyi, a na początku następnej, że poprzedni pociąg minął jego stanowisko, czyli że droga na całkowitej długości sekcyi jest w zupełności wolną. Z uwagi na kilkowiorstowe długości sekcyj i odpowiednie odległości strażnic obsługujących system blokowania nie jest możebnem przesyłanie odpowiednich informacyj za pośrednictwem znaków optycznych—i pośrednictwo elektryczności stało się koniecznem. Strażnik wówczas, otrzymawszy pewne zawiadomienie, za pośrednictwem znaków określonych. łatwo dających się odczytać na przyrządzie w jego izbie umieszczonym, obowiązany jest tłomaczyć natychmiast przesłane mu informacye odpowiednimi znakami sygnału optycznego, by maszynista prowadzący pociąg mógł być o możności swobodnej dalszej jazdy powiado-

miony. W myśl tych zasad i dla możności praktycznego wprowadzenia ich w życie, obmyślono bardzo wiele przyrządów. Każdy zarząd dr. żel. proteguje pewien szereg przyrządów dążących do praktycznego zadośćuczynienia warunkom istnienia systemu blokowania pociągów,—różnice wszakże w urządzeniach są częstokroć bardzo małe. Do przyrządów, zdawna już będących w użyciu we Francyi, należy zaliczyć przyrządy: *Tyer'a* i *Regnault'a*, pierwszy w zastosowaniu na drodze żelaznej Lyońskiej i w powszechnem prawie użyciu w Anglii, skąd wziął początek, — drugi w praktyce na dr. żel. Zachodniej (Ch. de fer de l'Ouest). Ostatnie zaś ulepszenia, wprowadzone przez p. *Jousselin'a* w przyrządzie *Tyer'a* i przez p. *Regnault'a* w poprzednim jego własnym przyrządzie, stawiają te dwa urządzenia, stosownie do opinii odnośnych zarządów, w zupełności na wysokości przejawiających się potrzeb.

Czytelnik wszakże zauważył zapewne, że stosownie do powyżej streszczonego opisu działalności systemu, strażnik odbierający zawiadomienia od sąsiednich stacyj o biegu pociągu, na linii i tłomaczący te informacye prowadzącemu pociąg, za pośrednictwem odpowiednich znaków sygnału optycznego, czyni to bez żadnej oddzielnej kontroli swoich czynów,— czyli że złe zrozumienie informacyj otrzymanych, a przesłanych prądem elektrycznym, lub zawczesne zdeblokowanie sekcyi, narażać mogą na wypadki, których usunięcie system blokowania ma na celu. Uznano więc za konieczne, na niektórych drogach żelaznych, zabezpieczyć się jeszcze od mimowolnych, niebezpiecznych a spowodowanych nieuwagą czynów strażników, a to w sposób niepozwalający na samowolne manewrowanie sygnałów optycznych bez spółudziału, a zatem solidarnej odpowiedzialności w tej czynności, dwóch strażników, na sąsiednich sekcyach operujących. Znaki optyczne (semaphory), na tej zasadzie działające, są bardzo rozpowszechnione w Niemczech, gdzie pp. *Siemens* i *Halske* zaopatrują swymi przyrządami [1]) wszystkie prawie drogi Cesarstwa Niemieckiego. W Angli i Belgii przekładane są przyrządy pp. *Saxby'ego* i *Farmer'a* [2]),—w Ameryce system *Sykes* ma swych zwolenników. We Francyi, na liniach dróg żelaznych: Północnej, Wschodniej i Orleańskiej, napotykamy przyrządy pp. *Lartigue'a*, *Tesse'a* i *Prudhomme'a* [3]), na drodze zaś Lyońskiej proponowane są dopiero pewne zmiany w semaforach, istniejących przy przyrządach *Tyer'a* i *Jousselin'a*, które, w urządzeniu swem bardzo proste, w zupełności zadość czynić mają potrzebom. Oprócz tych semaforów, znajdują się jeszcze w użyciu i takie, których ruchy są najzupełniej automatyczne, bez żadnego spółudziału strażników w przedstawianiu znaków optycznych,— zastosowanie ich jednak jest jeszcze bardzo ograniczone, i niewiadomo o ile okażą się dogodnymi w praktyce.

Przy stosowaniu systemu blokowania pociągów, na niektórych drogach żelaznych, na których liczba pociągów jest bardzo znaczna, odstępuje się nieco od zasadniczych podstaw systemu; lecz trudno powiedzieć by to było z korzyścią, szczególniej z uwagi na bezpieczeństwo jazdy. Niektóre jednak linie tak znacznym ruchem osobowym i towarowym są obciążone, że podział drogi na bardzo małe sekcye, już nie daje możności zadośćuczynienia wzrastającym ciągle potrzebom ruchu. Wtedy stosuje się tak zwane *częściowe blokowanie pociągu* w miejsce *absolutnego*, odbywającego się na zasadach wyżej opisanych. Pociąg przybywszy do sekcyi, która nie jest jeszcze w zupełności wolną, może dla mniejszej straty na czasie (by nie zatrzymywać pociągu) wjechać wolno na sekcyą następną i postępować naprzód— zachowując pewne ostrożności pozwalające mu na szybkie zatrzymanie się, tak na każde wezwanie służby drogowej jak i w razie potrzeby uznanej przez samego maszynistę. System ten wyzysku o tyle tylko winien być tolerowanym, o ile jest absolutnie koniecznym.

Rozpatrzmy teraz więcej szczegółowo sposób obsługi *blok-systemu* przyrządami *Tyer'a-Jousselin'a* i same te przyrządy, będące w powszechnem użyciu na drodze żelaznej Lyońskiej. Przyrząd *Tyer'a*, taki jakim go przedstawiono

[1]) Przegl. Techn. z r. 1877 (t. V, str. 155).
[2]) Przegl. Techn. z r. 1877 (t. V, str. 40).
[3]) Przegl. Techn. z r. 1878 (t. VII, str. 108 i 350).

na wystawie elektrycznej w Paryżu, jest dwojaki: pojedyńczy i podwójny. Przyrząd pojedyńczy (fig. 1) składa się ze skrzynki prostokątnej, rozdzielonej poprzecznie na dwie części— jedna dla toru prawego, druga dla toru lewego. Każda z tych dwóch części opatrzona jest wahającą się igłą, która zawieszona swym górnym końcem na osi obrotu *a*, zajmować może dwa skrajne położenia, odpowiadające znakom z napisami: *droga wolna*, *droga zajęta*. Igły te, których oś obrotu opatrzona uzbrojeniami, zawieszona jest między ramionami elektro-magnesu, umieszczonego ponad stałym magnesem wewnątrz skrzynki drewnianej, stosownie do kierunku prądu przebiegającego elektro-magnes zostają namagnesowane przez wpływ, prądem tegoż samego imienia lub odwrotnym jak biegun stałego magnesu, ponad którym oscylują. Następstwem tego jest odpychanie lub przyciąganie, co się objawia na zewnątrz skrzynki przyjęciem skrajnych położeń, jakie końce igieł zajmują, przybierając położenia przy napisach *droga wolna* i *droga zajęta*. Dwa guziki umieszczone u dołu skrzynki i przy pomocy mechanizmu wewnątrz skrzynki znajdującego się, za naciśnieniem wywołującym odpowiednie łączenie biegunów stosu, pozwalają na odwracanie kierunku prądu elektrycznego.

A. B.



Fig. 1. Fig. 2.

Widok zewnętrzny przyrządu *Tyer'a*.

Przyrz. pojedyńczy. Przyrz. podwójny.

Przyrząd podwójny (fig. 2) złożony jest z dwóch przyrządów pojedyńczych, zupełnie jednakich i niejako zestawionych razem, z których każdy połączony jest oddzielnie z odpowiednim przyrządem strażnicy sąsiedniej. Każda stacya początkowa linii opatrzona jest w przyrząd pojedyńczy, stacye zaś pośrednie, jak i wszystkie strażnice pomiędzy stacyami rozstawione, wymagają przyrządów podwójnych. Igła górna stacyi wyjazdowej, *powtarzającą* zwana (répétiteur), jest zawsze pod wpływem tegoż samego prądu co i igła dolna *wskazująca* (indicateur) stacyi następnej, uważając zawsze po kierunku biegu pociągów. Całość urządzenia uzupełnia się jeszcze stosami, umieszczonymi na wszystkich stacyach, jako też dzwonkami ostrzegającymi, pojedyńczymi na stacyach skrajnych, podwójnymi na stacyach pośrednich i strażnicach, przez które prąd obowiązkowo jest przeprowadzonym—i naturalnie przewodnikami metalowymi, które wzdłuż linii drogi żelaznej na słupach telegraficznych utrzymane, łączą wszystkie stacye i strażnice między sobą.

Gdy pociąg wyjeżdża ze strażnicy *A*, kierując się ku strażnicy *B*, strażnik działający w *A* naciska ten z dwóch guzików u spodu przyrządu umieszczonych, ku któremu dolna igła przyrządu jest skierowaną. Prąd w ten sposób obudzony, wprowadza w ruch dzwonek ostrzegający na strażnicy *B*—i strażnik stojący w *B*, w odpowiedzi na dane mu ostrzeżenie, naciska guzik umieszczony pod napisem *droga zajęta*. Ruch ten sprowadza igłę na to stanowisko, jednocześnie w przyrządzie strażnicy *B*, jak i w przyrządzie z którym prąd w tej chwili go łączy. Odchylenie się igły w strażnicy *A*, ku punktowi „*droga zajęta*", jest jednocześnie dla

strażnika tam operującego dowodem, że tak ostrzeżenie
poprzednio przez niego dane o wyjściu pociągu doszło do
wiadomości strażnika *B*, jak i, że na przestrzeni między
strażnicami i na torze po którym pociągi biegną w kierunku
od *A* ku *B* niema żadnej przeszkody. Jak tylko pociąg
przejdzie strażnicę *B*, strażnik tamże operujący winien na-
tychmiast powiadomić o tem strażnika w *A*, a to naciskając
guzik znajdujący się pod napisem „*droga wolna*“. Pod na-
ciskiem tego guzika, kierunek prądu w elektro-magnesach
się zmienia i igła przerzuca się jednocześnie w obu przyrzą-
dach komunikujących się ze sobą, ku punktowi „*droga wol-
na*“, pozwalając przez to strażnikowi w *A* puścić na tę prze-
strzeń następny pociąg. Strażnik w *B*, zakończywszy swą
czynność odnośnie do pociągu wziętego pod uwagę ze stra-
żnikiem w *A*, winien na drugiej połowie swego przyrządu,
która go łączy ze strażnicą *C* przeprowadzić tęż samą seryą
czynności, jaka była obowiązującą dla strażnika w *A*, gdy
pociąg z przed tej strażnicy wychodził kierując się ku *B*.

Dotychczas jednak dopiero połowa każdego przyrządu,
tak pojedyńczego jak i podwójnego, okazała się potrzebną;
w kierunku bowiem biegu pociągu od *A* ku *B*, *C*.... służą
tylko igły wierzchnie powtarzające jednych przyrządów
i igły dolne wskazujące drugich, powiązane ze sobą jednym
prądem elektrycznym, a oznaczone wszystkie wierzchnim
napisem „*tor lewy*“. Druga część przyrządu, zupełnie sy-
metryczna do pierwszej, w kierunku odwrotnym jednak dzia-
łająca, opatrzona napisem „*tor prawy*“, służy dla pociągów
przebiegających drogę w kierunku od ....*C*, *B* ku *A*. Czyn-
ności strażników względem sąsiednich strażnic są dla tej
drugiej części aparatu odwrotne poprzednio opisanym, to
jest, że np. między strażnicami *A* i *B*, strażnik w *B* musi tę se-
ryą czynności przeprowadzić na swym przyrządzie, gdy
pociąg idzie ku *A*, jakie obowiązywały strażnika w *A*, gdy
pociąg szedł po torze lewym.

Oprócz ciągłej uwagi i manipulacyj z przyrządem, któ-
re w rzeczywistości nie są wcale uciążliwe, a przy uwadze
i wprawie łatwe do przeprowadzenia, strażnik czuwa jesz-
cze nad semaforami czyli znakami optycznymi, za pośredni-
ctwem których maszynista prowadzący pociąg powiadomio-
ny jest o możności dalszej jazdy, lub o potrzebie zatrzymania
pociągu. W tych przyrządach *Tyer'a*, które są w powsze-
chnem użyciu, semafory są zupełnie niezależne od przyrzą-
du i znaki przez nie dawane nie podlegają żadnej kontroli.
Strażnik np. w *B*, dawszy znak do strażnicy *A*, że droga jest
zajęta, przez naprowadzenie igieł w odpowiednie położenie
na przyrządzie, nastawić winien odpowiednio ręcznie i przy-
rząd optyczny; po przejściu zaś pociągu i po sprowadzeniu
igieł do położenia „*droga wolna*“, kasuje znak wolnej jazdy
na sygnale optycznym. Przejście zatem jednego pociągu
po którymkolwiekbądź torze, wymaga 5 oddzielnych czyn-
ności, które się muszą powtarzać na każdej strażnicy od-
dzielnie. Czynności te, streszczając to co było wyżej po-
wiedzianem, są:

1. Strażnik *A* zawiadamia strażnika *B*, że pociąg wcho-
dzi na przestrzeń ograniczoną strażnicami *A*—*B*.

2. Strażnik *B* odpowiada strażnikowi *A*, naprowadzając
igły dwóch przyrządów komunikujących się ze sobą, na pun-
kty „*droga zajęta*“.

3. Strażnik *B* nastawia odpowiednio znak optyczny.
Następnie gdy pociąg mija strażnicę *B*.

4. Strażnik *B* nastawia igły przyrządów na punkt
„*droga wolna*“.

5. Strażnik *B* kasuje dany przed tem znak optyczny.

Jakkolwiek wszystkie czynności opisane i wyszczegól-
nione powyżej, a przeprowadzone tylko pomiędzy strażni-
cami *A* i *B*, powtarzają się ciągle pomiędzy każdemi dwoma
sąsiedniemi strażnicami, i serye tych czynności zdają się
być niezależne od siebie, to jednak po zastanowieniu się ła-
two spostrzedz, że czynności pod pozycyą 3-cią oznaczone,
a mianowicie: nastawienie znaku optycznego na jazdę wol-
ną dla maszynisty w strażnicy *B*, zależeć musi od strażnicy
C, czyli musi być dopiero następstwem świadomości, że
przestrzeń pomiędzy *B* i *C* jest wolną. Strażnik zatem w *B*,
pomimo naprowadzenia igieł w przyrządach na punkty „dro-
ga zajęta“— nie może natychmiast odpowiednio nastawić
sygnału optycznego i z tą czynnością czekać musi dotąd,
chociażby narażał pociąg na zatrzymanie się przed jego
strażnicą, dopóki strażnik *C* nie naprowadzi igieł przyrzą-
dów działających na przestrzeni *B*—*C* na położenie „*droga
wolna*“.

Obsługa przyrządu *Tyer'a* i semaforów powierzona jest
oddzielnej służbie, wymagając ciągłej uwagi, szczególniej na
drogach żelaznych ożywionych znacznym ruchem; nie po-
zwala ona zatem na odrywanie strażników do innych zajęć,
które sprowadzając roztargnienie myśli, różnemi wtedy za-
jęciami dające się usprawiedliwić, mogłoby mimo dobrego
działania przyrządów, nie ustrzedz drogi od wypadków.
Przyrządy *Tyer'a*, jakkolwiek dość delikatne w swym we-
wnętrznym ustroju, w praktyce okazały się zupełnie bezpie-
cznymi; niezmiernie bowiem rzadkie są wypadki, aby igły
pod wpływem zewnętrznych objawów elektryczności atmo-
sferycznej, podległe były ruchom nie kontrolowanym przez
strażników. To też z zupełnem zadowoleniem zarządów
dróg żelaznych tak w Anglii jak i drogi żelaznej Lyońskiej
we Francyi, przyrządy te w coraz większe wchodzą użycie.

W terminie dwóch lat ostatnich, na drodze żelaznej
Lyońskiej zaprowadzono znaczne ulepszenia w przyrządzie
Tyer'a, a raczej w części tylko tego przyrządu, t. j. w urządze-
niu dzwonkowem ostrzegającem, nie zmieniając w niczem sa-
mego przyrządu i zasad, na podstawie których tenże działa.
Zmiany te, wprowadzone przez p. *Jousselin'a*, naczelnika wy-
działu telegrafów i przyrządów elektrycznych drogi Lyoń-
skiej, sprowadziły i zmianę nazwy przyrządu, który na drodze
Lyońskiej mianują teraz przyrządem *Tyer-Jousselin'a*. Przy-
rząd ten, w swym nowym kształcie, ma na celu uzupełniać
środki porozumienia się między strażnicami, pozwalając na
przesłanie tymże samym prądem działającym na igły—bez
najmniejszego wpływu na osłabienie czułości przyrządu
i sprowadzenia niejasności w odczytywaniu głównych wska-
zówek—dwunastu innych rozmaitych znaków, których zna-
czenie stale i niezmiennie określono i objaśniono dołączoną
instrukcyą. Ustrój przyrządu jest bardzo prosty, sztuki
składające takowy nie przedstawiają kształtów szczególnie
delikatnych, skutkiem czego może być powierzony w też
same ręce strażników obsługujących *blok-system*. Działanie
przyrządu łatwo sobie przedstawić, gdyż budową swą podo-
bnym jest do wielu przyrządów ustroju zegarowego. Prąd
elektryczny, zamknięty pod naciśnięciem guzika, magnesu-
je sztabkę z żelaza miękkiego, ta przyciąga wówczas wa-
hające się skrzydełko metalowe, stale na swej górnej kra-
wędzi osadzone. Skrzydełko to, w swych skrajnych położe-
niach, ma możność odciągania sprężyny, działającej na mło-
tek dzwonka. Nadto na osi skrzydełka osadzone jest kółko
zębate, które łącznie z innemi kółkami zębatemi, za każdem
odchyleniem się skrzydełka, t. j. za każdem naciśnięciem gu-
zika, obraca oś igły i posuwa samą igłę o jeden podział na cy-
ferblacie, umieszczonym na przodzie przyrządu. Powrót skrzy-
dełka do jego normalnego położenia, nie sprowadza bynajmniej
opadnięcia igiełki na zero podziałki,— tak, że ilość naci-
śnień guzika stwierdzana jest najprzód odpowiednią ilością
uderzeń dzwonka, a następnie ilością podziałek przebieżo-
nych przez igłę na cyferblacie. Na samym cyferblacie, przy
każdej podziałce, wypisanem jest znaczenie sygnału odpo-
wiadające temu położeniu igły, a to dla uproszczenia w od-
czytaniu znaku i usunięcia wszelkich nieporozumień.

Opisana całość przyrządu rozdziela się na dwie części,
a mianowicie: guzik i przyrząd wytwarzający prąd elektry-
czny znajdują się na jednej strażnicy, przyrząd zaś zega-
rowy z igłą i cyferblatem na strażnicy następnej. Połą-
czenie tych dwóch części uskutecznionem jest za pośredni-
ctwem tegoż samego drutu, służącego dla aparatu *Tyer'a*.
Nadto, tenże sam guzik przyrządu *Tyer'a*, służący przedtem
dla dania zwykłego sygnału dzwonkowego, służy i obecnie.
Jeśli bowiem zachowa się ostrożność przepisaną instrukcyą,
aby dla dania sygnału dzwonkowego posługiwano się tym
z dwóch guzików przyrządu *Tyer'a*, ku któremu koniec dol-
nej igły jest skierowany, to wiadomo, że obudzony tym spo-
sobem prąd pobudza tylko dzwonek, a nie ma wpływu na
zmianę kierunku igieł przyrządu; ilość więc naciśnień notuje
tylko rodzaj sygnału, a nie paraliżuje bynajmniej i nie cofa
poprzednio przesłanej i uwidocznionej przyrządem wiado-
mości, że droga jest wolna lub zajęta.

Dzwonek ostrzegający *Jousselin'a*, w swych dwunastu podziałach cyferblatu, odpowiadających oddzielnym sygnałom, nosi następujące napisy:

Podział 1. Pociąg osobowy.
„ 2. „ towarowy.
„ 3. Parowóz sam.
„ 4. Zatrzymać pociąg i zrewidować.
„ 5. Wagony w biegu po torze prawym.
„ 6. Wagony w biegu po torze lewym.
„ 7. Zatrzymać pociąg idący ku mnie.
„ 8. Pociąg w niebezpieczeństwie na torze prawym.
„ 9. Pociąg w niebezpieczeństwie na torze lewym.
„ 10. Połączyć się z drutem telegrafu.
„ 11. Próba i sprawdzenie przyrządów.
„ 12. Ostatnio podany sygnał unieważnia się.

Strażnik, mając do podania swemu sąsiadowi jeden z wyszczególnionych sygnałów, naciska guzik, ku któremu zwieszoną jest dolna igła przyrządu, liczbą razy odpowiednią numerowi sygnału do przesłania; strażnik zaś odbierając sygnał, po upływie określonego czasu, najwyżej pół minuty, obowiązany jest igłę cyferblatu, która zeszedłszy ze swego normalnego położenia, zajęła nadane jej mechanizmem wewnętrznym i odpowiednie przesłanemu sygnałowi położenie, powrócić na zero podziałki cyferblatu, czyli przygotować przyrząd do przyjmowania nowych informacyj. Powracanie to igły na zero podziałki uskutecznia się w sposób bardzo prosty, naciśnięciem małego guzika, czyli usunięciem tej przeszkody, która poprzednio przy ruchu wahadłowym skrzydełka nie pozwalała na cofanie się kółka zębatego, noszącego na swej osi igiełkę cyferblatu. Oprócz tego, dla kontroli podającego sygnał, umieszczono jeszcze w pobliżu guzika, naciskaniem którego przesyłane są sygnały i w ścisłem z nim połączeniu, mały przyrząd, który liczy ilość naciśnięć guzika i uwidocznia to występującemi na zewnątrz liczbami. Strażnik więc, wiedząc numer sygnału, nie potrzebuje przy naciskaniu guzika liczyć ilości naciśnień, ma ją bowiem w każdej chwili przed oczyma. Małe to ułatwienie okazało się w praktyce użycia dzwonków *T. J.* niezmiernie ważnem.

Z dwunastu sygnałów wymienionych powyżej, sygnały Nr. 1, 2, 3, są najczęściej używane, jako odpowiadające zwykłym potrzebom systemu blokowania i winny być powtaprzez wszystkich strażników.

Sygnał 4 jest danym przez któregokolwiek ze strażników, gdy tenże spostrzeże, że pociąg przechodzący przed jego strażnicą nie przedstawia warunków zupełnego bezpieczeństwa, mianowicie: pożar w wagonie, uszkodzenie w wagonie, ładunek wadliwy, przerwanie się pociągu. Sygnał ten winien być powtarzanym przez wszystkich strażników, dopóki pociąg nie zostanie zatrzymanym i zrewidowanym.

Sygnały 5 i 6 podawane są na prawo lub lewo, w kierunku biegu pociągu, gdy wagony, czy to skutkiem wiatru czy w następstwie przerwania się pociągu, same biegną po linii. Sygnały te winne być powtórzonymi przez wszystkie strażnice, aż do najbliższej stacyi, na której zawiadowca winien przedsięwziąć odpowiednie środki, niezbędne do zatrzymania wagonów,— a nawet do stacyi następnej w kierunku biegu wagonów, gdyby te na najbliższej stacyi nie mogły być zatrzymanymi.

Sygnał 7 podanym jest tylko pomiędzy sąsiedniemi strażnicami, w razie gdy który ze strażników spostrzeże uszkodzenie w drodze lub w pociągu, np. zawalenie się skarp przekopu, osunięcie się nasypu, wyjście pociągu z szyn.

Sygnały 8 i 9 podawane są jednocześnie w obie strony i winny, przechodząc przez wszystkie strażnice, być przesłane na najbliższe sąsiednie stacye, na których zawiadowcy obowiązani są przedsiębrać odpowiednie potrzebom środki i zarządzić natychmiastową pomoc.

Sygnał 10 przesyłanym bywa przez wszystkie strażnice, położone między dwiema sąsiedniemi stacyami, na wezwanie i szczególne potrzeby telegrafu stacyjnego.

Sygnał 11 służy do prób, w razie uszkodzeń przyrządu i zaraz po jego zregulowaniu.

Sygnał zaś 12 przesłanym być winien stosownie do potrzeby, albo pomiędzy dwiema strażnicami, lub przez wszystkie strażnice pomiędzy stacyami się znajdujące, gdy zachodzi potrzeba unieważnić sygnał ostatnio podany.

Za pośrednictwem tych 12-tu sygnałów obsługa systemu blokowania zdaje się być zapewnioną,— przewidziane są bowiem wszystkie okoliczności, jakie przytrafić się mogą przy biegu pociągów po linii. Na linii głównej, drogi żelaznej Lyońskiej, t. j. między Paryżem i Marsylią, sygnał Nr. 4 „zatrzymać pociąg i zrewidować“ podawanym jest przeciętnie 60 razy na miesiąc i szybkość z jaką rzeczywiste zatrzymanie pociągu następuje po zaznaczeniu potrzeby tegoż, niejednokrotnie okazała się cenną, jako uprzedzająca niewątpliwie mogące nastąpić wykolejenie lub silne uszkodzenie pociągu.

W opisie przyrządu *T. J.*, powyżej podanym, zauważyć było można, że na dr. żel. Lyońskiej sygnał optyczny jest zupełnie niezależnym od samego przyrządu.—niezależnym jednak tylko w tem znaczeniu, że niema żadnego mechanicznego połączenia między przyrządem elektrycznym i sygnałem optycznym, i że tenże manewrowanym być musi oddzielnie ręcznie przez samego strażnika. Zależność wszakże poniekąd istnieje,— w instrukcyi bowiem dla strażników jest stanowczo i jasno określone logiczne następstwo czynności obowiązujących strażnika. Instrukcya więc uniemożebnia wszelką wątpliwość i nie dopuszcza wykroczeń i omyłek, a tem samem ściśle ze sobą wiąże przewidziane czynności. Towarzystwo dr. żel. Lyońskiej, po dwudziestoletniej praktyce użycia przyrządu *Tyer'a*, w pierwotnej jego formie i ulepszonej, z semaforami oddzielnie manewrowanemi, doszło do przekonania, że system semaforów przez nie przyjęty jest zupełnie wystarczającym dla zapewnienia bezpieczeństwa jazdy i dotychczas nie przewiduje potrzeby ogólnego stosowania u siebie automatycznie działających semaforów. Ulegając wszakże opinii publicznej i w przewidywaniu nacisku ze strony kontroli rządowej (wypadek w Charenton w 1881 r.), zarząd drogi Lyońskiej przygotował już model sygnału, jeśli nie zupełnie automatyczny, to jednak solidarnie mechanicznie połączony z przyrządem elektrycznym *Tyer-Jousselin'a*. Semafory te ustawiono tytułem próby w niektórych punktach linii i na niektórych stacyach; znajdowały się one również i na wystawie elektrycznej i prostotą swego urządzenia zalecały się uwadze specyalistów.

W ulepszonem urządzeniu tych semaforów, zauważyć się dają dwa zupełnie oddzielne mechanizmy. Pierwszy z nich, pod działaniem specyalnego elektro-magnesu, działa na guzik przyrządu *Tyer-Jousselin'a*, w sposób niedozwalający na skuteczne jego naciśnięcie przed poprzedniem opuszczeniem ramienia sygnału; drugi mechanizm działa odwrotnie, t. j. zamyka ramię sygnału i nie pozwala go podnieść przez cały czas, w którym przyrząd *T. J.* uwidocznia, że droga jest zajętą, czyli że urządzenia te pozwalają na urzeczywistnienie następującego dodatkowego jeszcze bezpieczeństwa jazdy—a mianowicie:

a) Strażnik jakiejkolwiekbądź strażnicy nie jest w stanie zawiadomić swego sąsiada, po kierunku biegnącego pociągu, o wychodzącym pociągu na dzielącą ich sekcyą, jeśli przed tem nie zablokował tejże sekcyi, t. j. nie zabezpieczył tyłu pociągu przez nastawienie znaku optycznego na „stój“—opuszczeniem ramienia sygnału.

b) Strażnik nie jest w stanie podnieść ramienia sygnału, t. j. zdeblokować sekcyi, póki od swego sąsiada nie otrzyma zawiadomienia na przyrządzie *T. J.*, że przestrzeń ich dzieląca jest wolna, t. j. że pociąg wyszedł z sekcyi blokowanej.

W uzupełnieniu opisu dodać musimy, że system blokowania na drodze Lyońskiej jest *absolutny*, nie dozwalający prowadzącemu pociąg przejechać sygnału „stój“ i posuwać się nawet zupełnie wolno po sekcyi zablokowanej.

Linie o pojedyńczym torze. Dzwonek elektryczny systemu Leopolder'a. Sygnały dzwonkowe mają za zadanie, podane na stacyi lub linii ostrzeżenie a przesłane wzdłuż linii prądem elektrycznym, powtarzać głośno uderzeniem młotka w dzwon, ustawiony tak na samej stacyi i przy domkach dróżniczych, jak i w ważniejszych punktach linii, mianowicie na przejściach i przejazdach w poziomie. Kombinując

uderzenia dzwonka, można przesłać wzdłuż linii do wiadomości strażników obsługujących linią i naczelników stacyj, pewne wskazówki o: wyjściu pociągu, z uwzględnieniem kierunku jego biegu, żądaniu pomocy dla pociągu zatrzymanego na linii,—jako też nakazać można ogólne zatrzymanie pociągów i t. p... Mechanizm tych dzwonków jest bardzo prosty. Z będących w użyciu na bardzo wielu liniach dróg żelaznych w Europie, odróżniać się dają głównie dwa typy: dzwonki o prądzie bezpośrednim i dzwonki wprowadzane w ruch prądem indukcyjnym. Pierwsze są w użyciu we Francyi i Austryi, drugie w Niemczech i na drodze Północnej francuskiej. W każdym z tych typów odróżnić jeszcze można wiele odmian, przyjętych przez różne zarządy dróg żelaznych i uznanych przez nie, odnośnie do miejscowych warunków wyzysku, za właściwe i wystarczające potrzebom. Przyjęty przez zarząd dr. żel. Lyońskiej najnowszy typ dzwonka nosi miano „*Leopolder*“ od swego wynalazcy i dotychczas ustawiono go sztuk 1384 wzdłuż 1178 klm. drogi o torze pojedyńczym. Długość linij o torze pojedyńczym, należących do tow. dr. żel. Lyońskiej (P. L. M.), wynosi, jak już wzmiankowano wyżej, 2475 klm.

Nie podając szczegółowego opisu dzwonka elektrycznego *Leopolder'a*, powiemy tylko, że młotek dzwonka ustawionego na peronie przed głównem zabudowaniem stacyjnem, przed domkami dróżników i przed budkami strażników, przy przejazdach poprzecznych w poziomie szyn, czasami nawet na dachach tych ostatnich zabudowań — odbiera ruch za pośrednictwem przewodnika drutowego od przyrządów elektrycznych, umieszczonych wewnątrz budynków. Siła głosu dzwonów lub ich rozstawienie po linii tak powinny być miarkowane, by z każdego punktu drogi można było słyszeć i rozpoznać przesyłane sygnały. Głównym organem przyrządu elektrycznego jest elektro-magnes i jego uzbrojenie. Gdy prąd przebiega po drucie, co stanowi stan normalny przyrządu, uzbrojenie elektro-magnesu jest przyciągane tak w przyrządzie na stacyi, jak i we wszystkich przyrządach dzwonkowych na linii. Następstwem przerwania prądu jest konieczne natychmiastowe oddalenie się uzbrojenia, które w tem nowem położeniu sprzyja ruchowi obrotowemu koła zębatego, obracanego siłą zwieszonego na jego osi ciężaru. Koło zębate nacięciami swemi, umieszczonemi na obwodzie, odchyla drążek młotka dzwonkowego i sprawia uderzenie. Przerwanie prądu następuje za naciśnieniem guzika na stacyi. Dość zatem będzie, w razie uznania potrzeby przesłania sygnału dzwonkowego, tyle razy nacisnąć guzik i w takich przerwach czasu, jak tego wymagać będzie treść mającego być przesłanym sygnału. W normalnych warunkach funkcyonowania tych przyrządów, sygnały mogą być podawane tylko ze stacyj, na których znajdują się także i bateryе wytwarzające prądy elektryczne; każdy jednak przyrząd dzwonkowy na linii, opatrzony jest w przewidywaniu wyjątkowych wypadków, w guziki, które za naciśnięciem przerywają prąd na całej przestrzeni objętej sąsiedniemi dwiema stacyami i pozwalają na przesłanie takichże sygnałów jak i ze stacyi. Guziki te jednak są zakryte i zalepione, użycie ich więc jest dopiero możebne po usunięciu pokrywającej je pieczęci. Ostrożność ta stanowi kontrolę użycia i powstrzymuje od nadmiernego, przypadkowego i niepotrzebnego, alarmowania służby drogowej i stacyjnej, przez dróżników, jak i przez osoby częstokroć obce drodze żelaznej.

W instrukcyi sporządzonej dla oficyalistów dr. żel. Lyońskiej, objaśniającej znaczenie sygnałów, określono w sposób następujący możność posługiwania się przyrządem dzwonkowym. Przedewszystkiem z uwagi na ustrój mechanizmu i czas potrzebny na wprowadzenie młotka w ruch, a nadto dla uczynienia wyraźnem uderzenia dzwonka, postanowiono:

1) ażeby każdy sygnał składał się z trzech grup, powtarzających się jednakowych uderzeń,

2) ażeby przerwy czasu w uderzeniach dzwonka, należących do jednej grupy, nie były mniejsze od jednej sekundy, a większe od dwóch,

3) ażeby przerwy czasu, pomiędzy grupami uderzeń należących do jednego sygnału, były od 6 do 8 sekund—i

4) ażeby dwa oddzielne sygnały, były rozdzielone odstępem czasu przynajmniej ośmio-sekundowym.

Przedstawiając uderzenia dzwonka przez punkty, a czas ubiegły pomiędzy grupami uderzeń przez poziome kreski, sygnały dotychczas w użyciu na dr. żel. Lyońskiej będące, dadzą się ująć graficznie w kształty poniżej zamieszczone:

Sygnał 1. Oznajmiający pociąg nieparzysty idący np. po torze prawym:

. . . — . . . — . . .

Sygnał 2. Oznajmiający pociąg parzysty idący po torze lewym:

. . — . . — . .

Sygnał 3. Znoszący zawiadomienie o wyjściu pociągu nieparzystego:

. . . — . — . . . — . — . . . — .

Sygnał 4. Znoszący zawiadomienie o wyjściu pociągu parzystego:

. . — . — . . — . — . . — .

Sygnał 5. Żądający maszyny pomocniczej dla pociągu nieparzystego:

. . . . . — . . . — . . . . . — . . . — . . . . . — . . .

Sygnał 6. Żądający maszyny pomocniczej dla pociągu parzystego:

. . . . . — . . — . . . . . . — . . — . . . . . . — . .

Sygnał 7. Żądający maszyny i wagonów pomocniczych w kierunku biegu pociągów nieparzystych:

. . . . . . — . . . — . . . . — . . . — . . . . — . . .

Sygnał 8. Żądający maszyny i wagonów pomocniczych w kierunku biegu pociągów parzystych:

. . . . . . — . . — . . . . — . . — . . . . — . .

Sygnał 9. Zatrzymujący bieg wszystkich pociągów w ruchu:

. . . — . . — . . . — . . — . . . — . .

Sygnał 10. Oznajmiający o biegu wagonów bez maszyny w kierunku pociągów nieparzystych:

. . . . — . . — . . . . . — . . . — . . . . — . . .

Sygnał 11. Oznajmiający o biegu wagonów bez maszyny w kierunku pociągów parzystych:

. . . . — . . — . . . . . — . . — . . . . . — . .

Zarząd dr. żel. Lyońskiej jest dotychczas zupełnie zadowolony z dzwonka *Leopolder'a*. Służba drogowa w bardzo krótkim czasie uprzytomnia sobie znaczenie sygnałów i niezmiernie rzadkie są wypadki złego zrozumienia sygnału przez dróżnika, lub fałszywie przez tegoż przesłanego ostrzeżenia; pomoc zaś jaką te dzwonki zapewniają, przez szybkie powiadomienie stacyi o wypadkach zaszłych na drodze i potrzebach pociągu w biegu, jest bardzo cenną, szczególniej zaś na linijach o pojedyńczym torze a znacznym ruchu przewozowym, gdzie szybkość w zaradzeniu złemu i inteligentna pomoc jest konieczną, dla utrzymania regularnego biegu pociągów. *A. S.*

VIII.

O plonie korzystnym motorów elektrycznych.

W dalszym ciągu artykułu mego „o przesyłaniu siły na wielkie odległości, za pomocą strumieni elektrycznych“ (Wyst. elektr. w Paryżu. IV [1]), pragnę tu w kilku słowach zwrócić uwagę czytelników na to, co Francuzi nazywają w motorach elektrycznych „rendement economique“, a co ja pozwolę sobie nazwać „plonem korzystnym“ tych motorów.

Jeżeli w strumień, wychodzący ze stosu elektrycznego, wprowadzimy pewien motor, to natężenie strumienia zmieni

[1]) Str. 10.

się odpowiednio do tego, czy motor nasz jest w spoczynku lub w ruchu, który wykonywa pewną pracę.

Niech I oznacza natężenie strumienia wtedy, kiedy motor jest w spoczynku, a i natężenie jego podczas pracy motoru. Przedewszystkiem wymierzmy wartości I i i a następnie wstrzymajmy ruch motoru. Uskuteczniwszy to, wprowadźmy w strumień pewien opór, ale taki, który sprowadzi wartość natężenia strumienia z I na i. W tym razie oczywistem jest, że wytworzona energia przez stos jest taką samą jak ta, która była przez takowy wydaną, gdy motor pracował. Oczywistem to jest dlatego, że w obu razach siła elektro-wzbudzająca stosu i natężenie strumienia są te same. Musimy także przyznać, że ilość zużytej energii pozostaje niezmienną, tak w tej części przewodnika sprzęgającego, która jest zewnątrz motoru, jako też i w tej, która jest zewnątrz wprowadzonego przez nas oporu.

Stąd więc możemy wyprowadzić ten pewnik: że pod względem zużycia energii, motor będący w ruchu i tenże motor w spoczynku, wraz z oporem wprowadzonym, są równoznaczne.

Wiemy, że ilość energii pochłonięta przez pewien zwykły opór w jednostce czasu, przeobraża się na ciepło i wyraża się iloczynem z oporu przez kwadrat z natężenia strumienia.

Niech r_1 oznacza opór elektryczny motoru w spoczynku i r_2 opór, który wprowadziliśmy, ażeby natężenie I sprowadzić do i; w końcu niech Q oznacza ilość ciepła, które przebiega całość tych dwóch oporow. Mamy na mocy powyżej wzmiankowanego prawa, że:

$$Q=(r_1+r_2)i^2$$

Z tego wzoru widzimy, że to jest ta ilość energii, która przebiega motor w ruchu będący, tak pod postacią ciepła jako też pod postacią pracy; nazwijmy tę ostatnią przez T.

Będziemy mieli że:

$$T+r_1 i^2=(r_1+r_2)i^2,$$

$$\text{skąd } T=r_2 i^2$$

Porównywając część energii zamienioną na pracę użyteczną, z ilością całkowitą energii, którą motor zużywa, otrzymamy wyrażenie plonu:

$$\frac{T}{Q}=\frac{r_2}{r_1+r_2}$$

Wzór ten bardzo prosty, wyrażający plon, może być zastąpiony innym, mającym wielką wartość w razie, kiedy strumień działający jest wytworzony przez maszynę elektro-dynamiczną.

Oznaczmy przez E_1 siłę elektro-wzbudzającą maszyny-źródła (m. génératrice), przez E tęż samą siłę elektromotoru (m. réceptrice), przez swój obrót wytwarzającego strumień, kierunek którego jest przeciwny kierunkowi strumienia maszyny-źródła. Strumień przebiegający całość systemu, to jest obie maszyny i drut łączący, jest wytworzony przez siłę elektro-wzbudzającą, będącą różnicą dwóch sił E_1-E. Natężenie jego jest:

$$I=\frac{E_1-E}{R},$$

oznaczając przez R opór elektryczny obu maszyn będących w spoczynku i opór łącznika zewnętrznego.

Znajdźmy teraz wartość oporu elektrycznego r_2, który trzeba wprowadzić w przewodnik ogólny, ażeby strumień, który go przebiega (w czasie kiedy motor jest w spoczynku), posiadał to samo natężenie I.

Tę wartość znajdziemy, wiedząc że:

$$\frac{E_1-E}{R}=\frac{E_1}{R+r_2},$$

$$\text{skąd } r_2=\frac{E_1 R}{E_1-E}.$$

Wartość plonu korzystnego elektro-motoru jest równa $\frac{r_2}{r_1+r_2}$. W tym wzorze należy zastąpić r_1 wartością R, która wyraża opór całkowity.

Ten plon, który jest stosunkiem pracy przesłanej do pracy zużytej, wyraża się wzorem $\frac{E}{E_1}$. Wyrażenie to jest godne uwagi, pokazując nam, że plon jest niezależny od oporu zewnętrznego, czyli od oporu jaki przedstawia drut będący łącznikiem.

F. Doliński.

NOWE KSIĄŻKI.

Niemieckie za grudzień r. 1881.

(Ceny w markach).

Birk, F. L., die Zahnradbahnen u. ihre Locomotiveu. Wien, Lehmann & W. 1 60.

Demmin, A., Keramik-Studien. 1. Folge. I. Die Fayence, ihr Charakter u. ihre geschichtl. Entwickelg. II. Die Aretinischen Töpferwaaren, sowie die Terra-Sigillata-Gafässe u. Thonwaaren v. Keneh u. Sciout. Leipzig. Schloemp. 2 50.

Hagen, L., Reisebericht üb. die im Auftrage d. Hrn. Ministers der öffentlichen Arbeiten im Frühjahr 1880 ausgeführte Besichtigung einiger Ströme Frankreichs. 4. Berlin, Ernst & Korn. 6. —

— L., Sammlung ausgeführter Dampfbagger, Baggerprähme u. Dampfbugsirboote. I. 4. Berlin, Ernst & Korn. In Mappe. 36 —

Havestadt, Ch., die Sundhäfen v. Dänemark u. Schweden. 4. Berlin, Ernst & Korn. 4. —

— die Wasser- u. Landverbindungen Rotterdams u. seine Erweiterungsbauten auf Feyenoord. 4. Ebd. 2. —

Heim, L., u. *Peters*, der Central-Bahnhof zu Magdeburg. Fol. Berlin, Ernst & Korn. 12.

Hennicke, J., Mittheilungen üb. Markthallen in Deutschland, England, Frankreich, Belgien u. Italien. Fol. Berlin, Ernst & Korn. 30. —

Herrmann, das neue Strafgefängniss am Plötzensee bei Berlin. Fol. Berlin, Ernst & Korn. 30. —

Hude, H. der u. J. *Hennicke*, das Central-Hôtel in Berlin. Fol. Berlin, Ernst & Korn. 12. —

Jicinsky, W., Behelfe zur richtigen Beurtheilung der Dampfkessel-Feuerungen u. zur Bestimmung d. Brennwerthes der Steinkohlen u. Braunkohlen. Wien, Lehmann & Wentzel. 2 40.

Jünemann, F., die Fabrikation d. Alauns, der schwefelsauren u. der essigsauren Thonerde, d. Bleiweisses u. d. Bleizuckers. Wien, Hartleben. 2 50.

Kaselowsky, G., Handbuch, der Galvanoplastic. 3. Aufl. Stuttgart, Rieger. 5 —; geb. 6. —

Keim, A., die Feuchtigkeit der Wohngebäude, der Mauerfrass u. Holzschwamm, nach Ursache, Wesen u. Wirkg. betrachtet, u. die Mittel zur Verhütg., sowie zur sicheren u. nachhalt. Beseitigg. dieser Uebel. Wien, Hartleben. 2 50.

Keller, H., Studien üb. die Gestaltung der Sandküsten u. die Anlage v. Seehäfen im Sandgebiet. 4. Berlin, Ernst & Korn 4. —

Kuntze, W., der Amsterdamer Seecanal. 4. Berlin, Ernst & Korn. 4. —

Lange, C. F. R., das Saarbrücker Steinkohlenrevier en relief. Fol. Saarbrücken, (Klingebeil). 3. —

Lehwald, die grösseren Kunstbauten auf der Strecke Nordhausen-Wetzlar im Zuge der Staats-Eisenbahn Berlin-Metz. 4. Berlin, Ernst & Korn. 10. —

Messerschmitt, A., die Calculation in der Eisen-Giesserei u. der Giesserei-Techniker in seinem Betriebe. Essen, Bädeker. geb. 2 50.

Miller, J. B., die Verzierung der Gläser durch den Sandstrahl. Wien, Hartleben. 2 50.

Pfanhauser, W., das Galvanisiren v. Metallen. 2. Aufl. Wien, (Lehman & W.). 4. —

Redtenbacher, R., Tektonik. Wien, v. Waldheim. 7. —

Rottok, die Deviationstheorie n. ihre Anwendung in der Praxis. Berlin, D. Reimer. 3. —

Ruprecht, K., die Fabrication v. Albumin u. Eierconserven. Wien, Hartleben. 2 25.

Scherrer, J., Aphorismen üb. Heizung u. Ventilation der Schulhäuser. Schaffhausen, (Schoch). 5 60.

Schinkel's, Bauten u. Entwürfe in wohlfeiler Volks-u. Schülerausg. 1. Hft. 4. Leipzig, Knapp. 2. —

Storck, W., die Verhütung u. Beseitigung d. Kesselsteins. Leipzig, Knapp. 2. —

Taschenbibliothek, deutsche bautechnische. 81 u. 82. Hft. Leipzig, Scholtze à 2. —

81. Die Mehlfabrications-Anlage u. Einrichtung der Getreide-Mühlen. Von A. Knäbel. — 82. Die Leinen-Industrie, Flachsgarn Sprinnerei, Bleich-u. Appretur-Anstalt etc. Von. A. Knäbel.

Wagner, J. v., hydrologische Untersuchungen an der Weser. Elbe, dem Rhein u. mehreren kleineren Flüssen 4. Braunschweig, Goeritz & zu Putlitz. 11. —

Wolf, A., der bauliche Comfort d. Wohnhauses mittlerer u. nördlicher Breiten, sein Wesen u. die baul. Mittel zu seiner Verbreitg. Prag, Dominicus. 4 40.

Wszystkie powyższe dzieła są do nabycia przez księgarnię *E. Wendego* i *S-ki* (Krak. Przedm. Nr. 412).

PRZEGLĄD
WYNALAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

Droga żelazna miejska w Berlinie. Do ważniejszych robót, w dziedzinie techniki kolejowej, należy nowozbudowana droga żelazna w Berlinie, na której rozpoczęcie ruchu jest w ciągu kilku tygodni oczekiwanem. Pierwszy projekt dr. żel. miejskiej w Berlinie, nie wiele się różniący od obecnie wykonanego, opracowany był przez radcę budowniczego *Hartwich'a*, w latach 1871—1872. W końcu 1872 r. zbiegało się w Berlinie 11 dróg żelaznych, zaprojektowaną była dziś już wykonana linija dr. żel. „Berlin-Wetzlar", a nadto istniała już podówczas droga żelazna obwodowa, o dwóch torach, która wychodząc z dworca dr. żel. „Berlin Lehrte", okalała miasto na długości 25½ klm. i dochodziła do dworca potsdamskiego. Połączenie tego ostatniego dworca, z dworcem „Lehrte", okalające Charlottenburg, a mające 12 klm. dług., ukończone zostało dopiero w 1877 r. Droga obwodowa miała przedewszystkiem służyć do połączenia pomiędzy sobą dworców różnych dróg; przy projektowaniu jej miano jednakże na względzie i ułatwienie komunikacyi pomiędzy Berlinem i podmiejskiemi okolicami. Okazało się wkrótce, iż kolej wzmiankowana temu ostatniemu zadaniu sprostać nie może, gdyż same dworce zbyt są oddalone od środka miasta. W skutku tego droga obwodowa obsługiwała tylko ruch pasażerski pomiędzy podmiejskiemi okolicami. Okoliczność ta stała się głównym bodźcem do podniesienia projektu budowy „miejskiej berl. dr. żel.". W 1874 r., po odrodzeniu się ruchu ekonomicznego, utworzyło się towarzystwo akcyjne, pod patronatem władz państwowych. Przeważny w niem udział przyjęły drogi żelazne, które miały być połączone z nową linią. Czas trwania robót oznaczono na lat 6 i w r. 1875 przystąpiono do wykonania projektu. Koszt robót, mających być wykonanemi, oznaczono na 60 milionów marek.

Za punkt wyjścia miejskiej dr. żel. obrano dworzec frankfurcki, położony we wschodniej części miasta i takowy wraz z 2 klm. długą częścią Niższo-Szląsko-Marchijskiej dr. żel., łączącą tę ostatnią z drogą obwodową, przerobiono odpowiednio do potrzeb, wywołanych budową dr. żel. miejskiej. Linia dr. żel. idzie od wschodu na zachód, w górę rz. Sprewy,—na długości ½ klm. przecina gęsto zaludnioną część miasta,— dochodzi do Sprewy w pobliżu angielskiego zakładu gazowego,— następnie na długości 600 m. dotyka lewego brzegu rzeki i — doszedłszy do zbiegu trzech istniejących dawniej jej ramion, na długości 2-ch klm. bieży po zasypanem ramieniu Sprewy. W pobliżu zamku Monbijou linia opuszcza zasypane ramię rzeki i przecina wyspę Museum-Insel w pobliżu jej północno-zachodniej kończyny, — dalej przechodzi tuż obok muzeów i narodowej galeryi, wchodzi w ciasno zabudowaną część miasta, a przeszedłszy na lewy brzeg rzeki dochodzi do dworca „Lehrte", przeciąwszy wprzód żelaznym wiaduktem port *Humboldt'a*. Linija dr. żel. miejskiej przecina szyny dworca osobowego Lehrte, przechodzi w dalszym ciągu tuż obok jednego z zabudowań zakładów *Borsig'a*, dosięga północno-zachodniej części ogrodu zoologicznego i tu opuszcza zabudowaną część miasta, obchodzi łukiem ogród zoologiczny, dochodzi do jego zachodniego końca, skręca się silnie ku zachodowi na południe od Charlottenburga i dochodzi do dworca krańcowego, łączącego się z koleją obwodową. Do tego krańcowego dworca dr. żel. miejskiej dochodzi i linija „Berlin-Wetzlar", która nie posiada oddzielnego dworca osobowego.

Cztery tory berlińskiej dr. żel. miejskiej ułożone są przeważnie na wiadukcie murowanym, którego długość na przestrzeni pomiędzy dworcem frankfurckim i ogrodem zoologicznym, za wyłączeniem mostów na Sprewie, wynosi 8 klm. Wiadukt jest wzniesiony około 7½ m. ponad poziom ulic, składa się z odcinków mających w świetle od 8 do 15 m. Szerokość wiaduktu wynosi 14½ m., a przez dodanie konsoli żelaznych zwiększono szerokość korony plantu do 15½ m. Otwory o rozmaitem świetle wykonane były li tylko ze względów ekonomicznych; miano na uwadze naturę gruntu i głębokość w jakiej zakładane były fundamenty.* Przejazdy ponad ulicami (poprzecznicami), mające 25 do 30 m. otworu w świetle, posiadają konstrukcyę żelazną; takową zastosowano również do mostu ponad portem *Humboldt'a* i do mostu przez Sprewę, przy stacyi Moabit. Ogólna długość konstrukcyj żelaznych wynosi $1^1/_4$ klm. Dwa inne mosty przez Sprewę są całkowicie zbudowane z cegły. Tylko na długości 3 klm., a mianowicie od ogrodu zoologicznego aż do zachodniego połączenia się z dr. żel. obwodową, koleje dr. żel. miejskiej ułożone są na nasypie.

Zasługuje na uwagę budowa filarów na moście przez Sprewę, przy stacyi Moabit, przecinającym rzekę ukośnie. Filary te składają się z 4-ch cylindrycznych słupów, z których każdy dźwiga konstrukcyę żelazną pod jedną kolej.

Stacye należą do najbardziej interesujących urządzeń dr. żel. miejskiej. Położone są one na dwóch poziomach. W poziomie ulic miasta, t. j. pod sklepieniami wiaduktu, mieszczą się te urządzenia, które użytkowane są przez publiczność przed wyjazdem i po przyjeździe; na właściwym zaś plancie drogi umieszczono te tylko, które ze względu na ruch są niezbędne. Szerokie perony łączą się z dolnemi przestrzeniami stacyj za pomocą schodów. Jakkolwiek powyższe urządzenia wydają się być prostemi, to jednakże każdy może zdać sobie sprawę z tego, ile trudności pociągało za sobą zastosowanie ich wśród gęsto zaludnionego miasta.

Do ważniejszych robót spowodowanych budową miejskiej berlińskiej dr. żel. należało, jak to powyżej wspomnieliśmy, przebudowanie dworca i stacyi frankfurckiej. Dawna stacya leżała w poziomie ulicy: halla 40 m. szeroka przykrywała 5 torów, żelaznym łukowatym dachem. Otóż całą stacyą podniesiono o 7 m., wznosząc ściany murowane, obejmujące każdy tor. Pomiędzy ścianami i pod każdym torem urzadzono galerye tunelowe, w których odbywa się ekspedycya bagaży i przesyłek. Szczegóły przebudowania stacyi frankfurckiej podane zostały w czasopiśmie „Berliner Bauzeitung" (NN. 48 i 50 z r. 1878). Koszt przebudowania wynosił 5 milionów marek. Roboty ukończone zostały w maju 1880 r. i prowadzone były w ciągu 6 miesięcy zimowych i 3 letnich, bez spowodowania przerwy w prawidłowym ruchu.

Budowa wierzchnia wykonaną została według systemu *Haarmanna*, t. j. zastosowano najnowszy system budowy wierzchniej żelaznej, na podłużnych podkładach i przeprowadzono takowy z całą konsekwencyą,—albowiem podkłady ułożone na konstrukcyach mostowych żelaznych spoczywają w korytach wypełnionych żwirem.

Parowozy są tendrowe, opalane koksem dla uniknięcia dymu i iskier. Zastosowano przy nich najnowsze przyrządy pochłaniające dym i kotły kondensacyjne, do których doprowadzaną będzie zużyta para. Parowozy i wagony opatrzone są w hamulce, wprawiane w ruch za pomocą ściśnionego powietrza. W powozach utrzymano system przedziałów; oświecane one będą gazem.

Wspomnieliśmy wyżej, iż droga berlińska została zbudowaną o czterech torach, które posiadają normalną szerokość. Dwa tory obsługują wyłącznie ruch miejscowy, a dwa pozostałe—tylko ruch zewnętrzny. Przyjęto jako zasadę, iż na każdym torze ruch może się odbywać tylko w jednym kierunku, a przeto wyłączono ze względów bezpieczeństwa wszelkie krzyżowania torów. Z berlińską miejską dr. żel. łączy się 5 kolei, a mianowicie: Wschodnia, Niższo-Szl.-Marchijska, Wetzlarska, Lehrte i Hamburska.

Na 12 klm. długiej dr. żel. urządzono 9 stacyj, z których tylko 2 krańcowe i 2 wewnętrzne obsługują ruch zewnętrzny, podczas gdy te ostatnie i pozostałe służą zarazem lub wyłącznie tylko dla ruchu miejscowego. Stacye te są następujące: 1) Dworzec Frankfurcki. 2) Most Janowitz. 3) Most

Królewski, w odległości 300 m. od ratusza i 700 m. od placu zamkowego. 4) Giełda — w odległości 200 m. od giełdy i 300 m. od muzeów i galeryi narodowej. 5) Ul. Fryderyka— odległa od ulicy pod Lipami około 300 m. 6) Dworzec Lehrte. 7) Moabit—w pobliżu zakładów *Borsig'a*. 8) Ogród zoologiczny i 9) Stacya końcowa na południe od Charlottenburga (berlińskiego Schönbrun). Stacye wyszczególnione pod poz. 1. 3, 5, 9, obsługują i ruch zewnętrzny; odbywa się tam przeto i ekspedycya bagaży.

Za podstawę rozkładu jazdy przyjęto prędkość 54 klm. na godzinę; że zaś największa odległość pomiędzy stacyami lokalnemi wynosi 3½ klm., czas jazdy 4½ minuty, postój ½ minuty, przeto w ciągu 18 godzin ruchu (od 5½ rano do 11½ wiecz.) możebnem będzie wyprawiać w każdym kierunku po 216 pociągów. Co się tyczy linij przeznaczonych dla ruchu zewnętrznego, to z uwagi, że największa odległość pomiędzy stacyami wynosi 5 klm., czas jazdy 6 minut, postój 4 min. a możliwe są nadto opóźnienia, postanowiono wyprawiać pociągi co 15 minut, a przeto w ciągu 18 godzin możebnem będzie wysyłać po 72 pociągów w każdym kierunku.

Więcej konstrukcyjnych szczegółów o budowie berlińskiej dr. żel. można będzie podać dopiero wtedy, gdy opis jej sporządzony zostanie przez rządową dyrekcyą budowy, której przysługuje pod tym względem pierwszeństwo. Ale i to co powyżej podaliśmy, sądzimy nie jest bez pewnego interesu, zwracamy bowiem uwagę na roboty wykonane w mieście, z którem w codziennych pozostajemy stosunkach a o których jednakże nie znaleźliśmy wzmianki w naszych czasopismach. *A. B.*

Projekt przekopania międzymorza Korynckiego. Po zbudowaniu kanału Suezkiego i wobec prac przedsiewziętych przy budowie kanału Panamskiego, obecnie pierwsze miejsce zajmuje projekt przecięcia klasycznego międzymorza starożytnego Koryntu i połączenia dwóch niedaleko siebie leżących zatok morskich. Generał *Türr*, koncesyonaryusz tego nowego przedsiębiorstwa, na kongresie w Wenecyi przedstawiwszy sprawę z danych zebranych dotychczas do projektu, potrafił zjednać sobie przychylne uznanie zebranych, posuwając ten przedmiot na nowe drogi, prowadzące do bliższego już urzeczywistnienia projektu. Posiłkując się sprawozdaniem projektodawcy, notujemy ważniejsze szczegóły przedsięwzięcia.

Międzymorze Korynckie jest tak od północy jak i południa zamknięte pasmem gór, których grzbiet nie przechodzi niewielkiej wysokości 600 — 900 m. Pasma te wzgórz obejmują między sobą wyniesioną równinę, której najwyższy grzbiet, tworzący linią rozdziału wód w kierunku z północo-wschodu na południo-zachód, ma ponad poziom mórz sąsiednich wzniesienie 70 — 80 m. Wyniesiona ta równina przedstawia prawie połowę całkowitej szerokości przesmyku,—reszta z dwóch stron od morza przypada na grunta płaskie, napływowe, lekko się wznoszące. Po otrzymaniu koncesyi generał *Türr* wysłał nadinżyniera p. *Gerster'a* do Koryntu, w celu zebrania na gruncie odpowiednich danych i zbadania warunków topograficznych i geologicznych, pozwalających w następstwie na wszechstronne opracowanie przedmiotu. Inż. *Gerster* znanym już był przed tem, brał bowiem udział przy poszukiwaniach najwłaściwszego kierunku dla kanału Panamskiego. Studya na gruncie doprowadziły do wytknięcia trzech kierunków. Pierwszy z nich przecina przesmyk Korynckі w najwęższem jego miejscu, linią zupełnie prostą,— długość jego wynosi 6342 m. i przecina rozdział wód na wysokości 78 m. nad poziomem morza. Jestto tenże sam kierunek, który za czasów jeszcze Nerona uznano za najodpowiedniejszy, a roboty wówczas częściowo rozpoczęte, pozostawiły dotychczas wymowne ślady. Generał *Türr* o tych pracach inż. rzymskich, o ile się one dziś rozpoznać dadzą, czyni dość obszerne wzmianki. Od strony zatoki Egińskiej szczególniej, dają się spostrzegać ślady robót ziemnych—szerokie zagłębienia, które mierzone w podstawie mają szerokości blisko do 40 m. i ciągną się począwszy od brzegu morskiego ku środkowi przesmyku, na 1500 m. długości. Wybrana ziemia była składana po obu stronach wykopu i tworzy dotychczas wyraźne ziemne wały. W skałach ku środkowi przesmyku dają się widzieć liczne wcięcia schodowe, będące początkiem projektowanych wykopów. Sięgają one aż do 59 m. wysokości, ale we wszystkich tych miejscach i na różnych wysokościach wybrano zaledwie na parę metrów ziemi. Po drugiej stronie rozdziału wód, ślady rozpoczętych robót ziemnych dają się jeszcze spostrzegać na długości 2 klm. od morza, lecz i tutaj żadnych ważniejszych prac nie dokonano. Na całkowitej długości największej wysokości przypuszczalnego przekopu, t. j. na środkowej części przesmyku, na obu stokach wyniosłości znajduje się w prostej linii szereg dołów czworokątnych, 3—16 m. głębokości mających, których pionowe ściany 18 wieków przetrwawszy, do dziś pozostały prawie nienaruszone. Oprócz tych dołów widzieć można jeszcze na wzniesionej równinie dwie wielkie, zupełnie dobrze zachowane cysterny, które prawdopodobnie mogłyby być spożytkowane przy nowych robotach.

Po zbadaniu kierunku głównego, przedstawił się następny, który przyjęto jako pierwszy waryant: — polega on na korzystnem wyzyskaniu pomyślnego topograficznego położenia dwóch dolin, na południowej pochyłości wyniesionej równiny. Waryant ten ma 6740 m. długości i przecina rozdział wód na wysokości 73 m. nad poziomem morza; jest on zatem dłuższy i otacza pierwszy prostolinijny kierunek linią łamaną,— podobnie jednak jak kierunek główny ma bardzo dogodne ujścia przy połączeniu z morzem. Na nieznacznej już bowiem odległości od brzegów, znajduje wystarczającą głębokość i odpowiedni spokój wód.

O wiele więcej na południe znaleziono także przyjazne położenie, pozwalające na zbadanie i wytknięcie waryantu Nr. 2. Kierunek ten, wychodząc z miejscowości Kechrias z zatoki Egińskiej, rozwija się po obu pochyłościach wzdłuż podnoszących się kotlin, przechodzi przez rozdział wód, niedaleko starych zarzuconych już łomów kamieni, w najniższym ich punkcie, na wysokości 50—60 m. nad poziomem morza. Długość tego waryantu wynosi około 11 400 m.

Odnośnie do ważności ruchu ziemi kierunki tu grupują się jak niżej:

Kierunek główny	wymaga przewozu	9 430 000 m³
Waryant Nr. 1	„ „	9 186 000 „
Waryant Nr. 2	„ „	12 424 000 „

Po bliższem rozpatrzeniu kierunków, wybór decydować się miał tylko pomiędzy starym projektem Nerońskim, t. j. kierunkiem głównym i drogą zakreśloną waryantem Nr. 1,—a w końcu zgodzono się stanowczo na pierwszy kierunek, który przedstawiał niezaprzeczone korzyści dla marynarki w tem, że wytkniętym był w kierunku zupełnie prostym, a jednocześnie najkrótszym. Własności nadto mas skalistych na danym kierunku są o tyle dogodne, że spotykane tam łomy kamieni, jako to: piaskowce i zlepy wapienne, nie każą przewidywać znacznych trudności w robocie, a ścisłość gruntów piaszczystych pozwala na umiarkowane pochyłości skarp. W miejscowościach najgłębszego przekopu, (78+8)=86 m. wysokości mającego, ścisłość skał pozwoli na nachylenie skarp 10 : 1.

Wymiary kanału przyjęto też same, jakie zastosowano przy budowie kanału Suezkiego, a mianowicie 22 m. szerokości w koronie i 8 m. głębokości. Budowa kanału Korynckiego ma głównie na celu skrócenie drogi dla statków opływających obecnie w znacznej części Grecyą. W porównaniu z istniejącą drogą morską, naokoło przylądka *Matapan* i przez niezupełnie bezpieczne drogi pomiędzy wyspami greckiemi, dla statków wychodzących z przystani morza Adryatyckiego przez *Pireus*, budowa kanału sprowadziłaby skrócenie drogi około 180 mil morskich. Dla statków zaś wychodzących z przystani morza Śródziemnego i płynących przez cieśninę Messyńską ku Pireus, skrócenie drogi wynosiłoby 95 mil morskich. Z tego widocznem jest, że projekt przebicia kanału przez międzymorze Korynckie, nie może iść w porównanie z innemi olbrzymiemi dziełami podobnego rodzaju, które przez rozdzielenie dwóch starych lądów tworzą zupełnie nowe drogi handlowe, a dla marynarki,—oszczędności czasu, nie na godziny lecz na tygodnie się liczące. Jednakowoż zestawienie to nie powinno wpływać na lekceważenie znaczenia tego kanału, z uwagi na bardzo już ożywiony stan handlu na Wschodzie,— przypuszczenie zatem ustanowienia pewnej opłaty za przepływ statków przez

kanał, jest bardzo naturalnem, a znaczna ilość statków obecnie w ruchu, nie daje wątpić o korzystnem włożeniu kapitałów w to przedsiębiorstwo.

Na podstawie statystycznych danych oceniono, że przypuszczalny roczny ładunek, statków przepływających przez kanał Korynckí, nie będzie mniejszy od 4 650 000 tonn,— spodziewany więc dochód unormowano na podstawie przypuszczalnych opłat, w wysokości 1 fr. od jednej tonny towaru i osoby, ze statków płynących od portów morza Adryatyckiego, — z portów zaś morza Śródziemnego tylko po ½ fr. od tonny i osoby. Opłaty te uznane jako przystępne przez większe towarzystwa żeglugi morskiej Adryatyku, powinnyby zapewnić pomyślność towarzystwu. Co do finansowej strony przedsiębiorstwa, a mianowicie kosztów budowy kanału, generał *Türr* w raporcie swym nie przedstawił liczb ścisłych,—można jednak, robiąc pewne porównanie między projektami odnoszącymi się do podobnych robót, wytworzyć sobie ideę o koszcie i tego przedsiębiorstwa. Jak wiadomo, kanał Suezki kosztował 2 743 000 fr. na 1 klm., na wykonanie zaś wszystkich robót objętych ogólnym projektem kanału Panamskiego, przewidziano sumę 10 milionów fr. na 1 klm. Potrącając z tej ostatniej sumy około 0,75 miliona fr. na poboczne roboty, jak wielkie rezerwoary, boczne kanały, tamy portowe, szluzy i t. p.,— pozostanie na koszt samego kanału, włączając już roboty przedwstępne, zgromadzenie kapitału, zakup gruntu i t. p.— około 9 250 000 fr. na 1 klm.

Otworzenie drogi morskiej przez międzymorze Greckie,— z ogólnego swego zarysu zbliża się więcej ku projektowi kanału Panamskiego; pominąwszy więc nawet wspomniane i w rachunek wzięte roboty uboczne tego ostatniego, koszt budowy kanału Korynckiego na jeden kilometr długości będzie się mniej różnił od przypuszczalnego kosztu kanału Panamskiego, aniżeli od sumy wydatków poniesionych przy budowie kanału Suezkiego. W kanale Suezkim, z uwagi na niewielką wysokość przekopu rozdzielającego spływ wód, roboty ziemne stosunkowo były bardzo nieznaczne. Najwyższy przekop kanału Panamskiego wynosić ma ponad poziom morza 87 m., kanału Korynckiego—78 m.: maximum zatem głębokości wykopu do dna kanału, wypadnie w pierwszym 95 m., w drugim 86 m. Wymagalny ruch ziemi wykazano przeciętnie na kilometr długości w pierwszym kanale 1 000 000 m^3,— w drugim 1 490 000 m^3. Porównanie to stawia w gorszych warunkach projekt kanału Korynckiego, pomimo blisko 10 m. różnicy in minus w wysokości wykopu, wynikłej ze względnej wysokości odpowiednich grzbietów rozdziału wód. Mimo to jednak, gdy weźmiemy pod uwagę, że roboty ziemne w projekcie kanału Korynckiego prawie wszystkie dokonane będą w gruncie suchym, podczas gdy przy robotach kanału Panamskiego wykopy pod wodą stanowić będą znakomity procent ogółu robót ziemnych,—bo kierunek kanału wytknięto dolinami przeciętemi przez liczne i obfite rzeki,—że rodzaj kamienia w przesmyku Korynckim daje gwarancyą łatwiejszej roboty, a głównie że warunki samej robocizny będą bardzo dogodne,— to pominąwszy już inne względy, dojść będzie można do przekonania, że warunki ekonomiczne tego przedsiębiorstwa o wiele pomyślniej się przedstawią, aniżeli takowe były do przewidzenia w przeprowadzanych obecnie robotach przy budowie kanału Panamskiego.

A. S.

Żelazne doły kloaczne wprowadzane są w użycie w ostatnich latach, w miejsce murowanych, w Petersburgu. Mają one kształt poziomych walcowych kotłów, wyrobionych z cynkowanej blachy żelaznej. Średnica kotła wynosi od 1,2 m. do 1,5 m., długość takowego od 2,1 m. do 6,3 m. Rury spustowe mają swe wyloty w kotłach, te ostatnie zaś wypróżniane są przez pompowanie. Urządzenie powyższe ma na celu zapobieżenie zanieczyszczaniu gruntu przez ciecze kloaczne, a łatwo sobie zdać sprawę z tego, iż środek powyższy jest w tym względzie skuteczniejszym aniżeli stosowanie murowanych zbiorników. Nadto, hermetyczne zamknięcie daje się w tym razie łatwiej osiągnąć, jak również i skuteczne przewietrzanie miejsc ustępowych. Opis urządzenia, poparty szkicami, podało czasopismo „Gesundheits-Ingenieur" (r. 1881, str. 231); wspomina też o niem i dziennik „Rigaische Industrie Zeitung" (r. 1881, str. 6). Wzmiankę o żelaznych dołach kloacznych podajemy dla bliższego zbadania rzeczy, pod adresem warszawskiego zarządu miejskiego.

A. B.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Sprawozdanie sędziów konkursu na dom dla szkoły z pensyonatem w Warszawie. Działo się d. 15 (27) stycznia 1882 r., w sali sesyonalnej towarzystwa zachęty sztuk pięknych w Królestwie Polskiem.

Komitet do oceny projektów wzorowego gmachu szkolnego, nadesłanych do redakcyi „Kłosów", na skutek ogłoszonego w Nr. 824 tego pisma konkursu, złożony z dwóch budowniczych: pp. *Edwarda Cichockiego* i *Zygmunta Kiślańskiego*,— dwóch pedagogów: pp. *Ludwika Wojny*, inżyniera, a zarazem inspektora szkoły technicznej D. Ż. W. W. i W. B. i *Wojciecha Górskiego*, przełożonego szkoły prywatnej,—oraz Dra *Stanisława Markiewicza*, hygienisty,— na posiedzeniu odbytem jak wyżej powiedziano, po odczytaniu programu konkursowego, również jak i późniejszego dopełnienia tegoż programu, przystąpił do ostatecznego przejrzenia nadesłanych projektów i ocenienia ich wartości.

Przedewszystkiem zebrany komitet musiał mieć na względzie, iż ogłaszający konkurs pragnął otrzymać plan wzorowego gmachu szkolnego, któryby czynił zadość wymaganiom hygieny i pedagogiki, był praktycznie obmyślanym, tak pod względem kosztu i zużytkowania wskazanego placu, jak również pod względem zamiany owej budowli, w razie potrzeby, na dom mieszkalny.

Ostatni warunek praktyczności, o ile nie szkodzi wymaganiom hygieny i pedagogiki, winien znaleść uwzględnienie tem więcej, iż fundusze na budowę tego gmachu daje nie projektodawca konkursu, lecz osoby przejęte ważnością celu, pragnące rozumną filantropią ułatwić trudne zadanie pedagogiczne.

Powodowany powyższymi względami komitet konkursowy, rozpoczął swą pracę rozgatunkowaniem dziewięciu nadesłanych planów, oznaczonych godłami: 1) dwa zera, 2) gwiazda, 3) „trzeba się uczyć, minął wiek złoty", 4) „z nowym rokiem", 5) ławka szkolna, 6) as karowy, 7) litera Ż, 8) monogram AT przeszyty strzałą, 9) „Wisła", i podzielił je wogóle na trzy kategorye, podług zasadniczej myśli w planowaniu.

Kategorye te są następujące:

1-sza. Kształt budynku w literę T odwróconą, w którym do gmachu frontowego ma być przystawiona oficyna na środku podwórza.

2-ga. Kształt budynku w literę L, gdzie frontowy gmach ma być połączony z pojedyńczą oficyną boczną.

3-cia Kształt budynku zbliżony do litery E, obejmujący dom frontowy i dwie oficyny: boczną i tylną.

Projekty pierwszej kategoryi grzeszą zasadniczą myślą w układzie planu, przy wskazanej warunkami programu miejscowości; podwójna bowiem oficyna, na środku podwórza umieszczona, zajmuje w przybliżeniu 27 łokci; przy danej więc ogólnej długości posesyi 65 łokci, pozostaje na oba boczne podwórka po łokci 19. Tymczasem przewidywać należy, iż każda z sąsiednich posesyj, mianowicie też położona ze strony zachodniej, wkrótce zabudowaną zostanie, np. oficyną trzypiętrową, szczytem rapowanym zwróconą ku oficynie szkolnej,—światło więc w klasach na 1-em piętrze pomieszczonych będzie refleksyjne, a zatem dla wzroku uczniów szkodliwe.

Plany drugiej i trzeciej kategoryi powyższej wady uniknęły; odnośnie więc do danej miejscowości, mają pierwszeństwo przed planami należącymi do pierwszej kategoryi. W szczególności jednak każdy projekt ma swoje strony dodatnie i ujemne, a mianowicie:

Pierwszy projekt, opatrzony znakiem *dwóch zer*, przy ścisłem stosowaniu przepisów konkursowych, jako nie obejmujący przecięć i elewacyi, do konkursu dopuszczonym być nie powinien; z uwagi jednak na pewne zalety układu planu, oraz na dołączony opis, świadczący, iż autorowi peda-

gogika nie jest obcą, że młodzież kocha gorąco i dobra jej pragnie, przyjęty został do rozpatrzenia.

W pomienionym projekcie: wejścia, schody i korytarze są obszerne, mieszkanie przełożonego dobrze rozłożone.—sala jadalna, dogodnie połączona z salą gimnastyczną, przedstawia obszerne miejsce do zabaw dla pensyonarzy. Dwa podwórka: szkolne i gospodarskie, z dwiema bramami dla wjazdu, są dogodne pod względem pedagogicznym i gospodarskim. Zaprojektowanie basejnu do nauki pływania, suszarni do bielizny, składów na kufry, balkonu do trzepania bielizny i tym podobnych udogodnień, dowodzi głębokiego przejęcia się potrzebami szkoły w autorze projektu. Pomimo to jednakże, oznaczenie schodów i wejść, począwszy od głównego wejścia, pomieszczenie składów nad bramami, umieszczenie stróża w suterenie z wejściem bezpośredniem do sieni, pomieszczenie basejnu do pływania w zwyczajnej piwnicy, oraz liczne wady konstrukcyjne, stanowią dowód, iż techniczne obrobienie nie szło tu w parze z powyżej wyłuszczonemi zaletami.

Inne też zarzuty ogólne, jako to: pomieszczenie kuchni w suterenie wbrew warunkom konkursowym, ogrzewanie całej budowli kaloryferami,—przejście z przedsionka na dwór przez jedną jedyną szatnię, która chociażby obszerna, spowoduje ścisk i tłok nawet przy najściślejszym dozorze,—światło zachodnie w trzech klasach, a w jednej północne, w naszym klimacie zupełnie nieodpowiednie, zwłaszcza po zabudowaniu sąsiedniego placu,—wreszcie koszt budowy obliczony na sumę od 70 do 80 tysięcy rubli,—wszystko mówi przeciwko wspomnianemu projektowi.

Drugi projekt, z godłem „trzeba się uczyć, minął wiek złoty“, jest bardzo starannie obmyślany, ze szczegółowem oznaczeniem na planie i przecięciach systemu wentylacyi. Dwa atoli podwórka dla uczniów, połączone ze sobą pod kątem, utrudniają nadzór,— rozkład też mieszkania przełożonego pozostawia wiele do życzenia. Komunikacya z infirmeryami jest dogodna, z nadaniem odpowiedniego tymże światła od strony południowej. Korytarze są dosyć widne, sala rysunkowa odpowiednio pomieszczona i może być spożytkowana na salę doświadczalną; obok bowiem znajdują się dwa pokoje przeznaczone na gabinety, niezbyt wprawdzie obszerne, na pomieszczenie jednak przyrządów do doświadczeń wystarczające. Rozkład klas jest dogodny, niektóre z nich jednak, mianowicie od frontu położone, są za wąskie,—światło w trzech klasach niezbyt pożądane, bo zachodnie, a po zabudowaniu sąsiedniej posesyi bezwarunkowo niedostateczne. Dołączył wprawdzie autor projekt zamiany szkoły na dom mieszkalny, ale z układem w naszych warunkach niezupełnie odpowiednim. Kosztorys obliczony jest na sumę rs. 60 000. Jako projekt budowlany jest to całość skończona,— elewacya utrzymana w stylu i dobrze narysowana; zarzucić tylko można zbyt bogate ozdobienie frontu, nieodpowiadające charakterowi budowli jako szkoły.

W projekcie oznaczonym znakiem *as karowy*, pomieszczoną jest brama dla wjazdu i oddzielna sień dla uczniów. Rozkład parteru, a mianowicie mieszkania przełożonego, nie zupełnie jest szczęśliwy,—większa sala jadalna nieco zaszczupła i niezręcznie pomieszczona, gdyż oddziela schody prowadzące z 1-go piętra do sali gimnastycznej, co stanowi poważny zarzut ze względu na administracyą szkoły. Kancelarya na 1-em piętrze, oraz wszystkie klasy z wyjątkiem jednej, która ma światło zachodnie, rozmieszczone są właściwie. Infirmerye, pomieszczone na drugiem piętrze, zaopatrzone są dobrą komunikacyą z mieszkaniem przełożonego, mają wszakże światło północne, a zatem nieodpowiednie. Elewacya kolorowana, zręcznie narysowana,—projekt dosyć starannie obmyślany, ogólny jednak układ planu pozostawia niemało do życzenia.

Godło *litera Ż* oznacza projekt najlepszy z projektów pierwszej kategoryi, wyróżnia się on bowiem największą powierzchnią obu podwórz, w połączeniu z zaprojektowanym ogródkiem za oficyną środkową. Dwie bramy wjazdowe, oraz sień w pośrodku elewacyi umieszczona, stanowią dogodną komunikacyą. Podwójne schody, szerokie i widne, sala jadalna prawdziwie piękna, oświetlona z dwóch stron, stanowią strony dodatnie powyższego projektu. Umieszczenie jednak sali gimnastycznej na 1-em piętrze, ze względu na hałas i wstrząsanie murów, jest nieodpowiednie; korytarze też, mianowicie w domu frontowym, za słabo są oświetlone oknami umieszczonemi w szczupłych lichthofach, a jedna klasa ze światłem północnem nie jest odpowiednią. Drugie piętro mieści sypialnie i infirmerye, ze światłem zachodniem, niezbyt pożądanem. Projekt więc ten kilka tylko warunków konkursu rozwiązał szczęśliwie.

Litery *AT* przekreślone strzałą, oznaczają projekt zupełnie pozbawiony wjazdu z ulicy do obu podwórz. Autor zaprojektował tu jedyną sień w pośrodku; układ, ten ze ze względu potrzeb gospodarskich i zabezpieczenia od pożaru, zupełnie jest niedopuszczalny. Przedsionek i korytarze są prawie zupełnie ciemne. Jedyną oryginalność tego projektu stanowią dwa tarasy, pomieszczone z obu stron oficyny środkowej.

Godło „z Nowym Rokiem“ określa projekt zarówno w układzie planu jak i elewacyi zupełnie wadliwy. Schody, w części kręcone, dla szkoły są nieodpowiednie.

Plan opatrzony „gwiazdą kolorową“, należący do projektów drugiej kategoryi, przedstawia dom frontowy, z prawą oficyną zwróconą ku stronie zachodniej i przysuniętą do samej granicy ogrodu, posiada więc światło nie pożądane dla oczu i pozbawia szkołę przystępu świeżego powietrza od strony sąsiedniego ogrodu. Korytarz, w całym gmachu— ciemny, sala rysunkowa—kształtu całkiem nieodpowiedniego, zanadto głęboka, a przeto ciemna. Układ mieszkania przełożonego nie odpowiada warunkom konkursu. Infirmerye mają światło zachodnie, klasy też są za szczupłe co do ich powierzchni. Projekt ten, mający pewne zalety co do rysunku planów i przecięć, nie odznacza się odpowiednim charakterem elewacyi.

Obrazek „ławki szkolnej“ wyróżnia projekt odznaczający się starannym i nader umiejętnym rysunkiem. Projekt ten z nadesłanych należy uznać za najmniej pozostawiający do życzenia: elewacya skromna, odpowiednia do charakteru i przeznaczenia budowli,—układ planu bardzo starannie obmyślany. Plan wspomnianego projektu przedstawia dom frontowy i oficyę lewą zwróconą w stronę wschodnią, odsuniętą od granicy posesyi sąsiedniej na 9 łokci. Ale plan parteru, z jednem ogólnem wejściem przez bramę zarówno dla uczniów, jak i dla służby, ze względów pedagogicznych nie jest odpowiedni. Wejście też na schody główne szkolne jest za wązkie. Kuchnia, nawet w połączeniu z sąsiednim kredensem, zbyt jest szczupła i dla pensyonatu nieodpowiednia. W mieszkaniu przełożonego jadalnia jest mała, a pasaże są słabo oświetlone. Na pierwszem piętrze, klasy pod względem oświetlenia zupełnie zadawalniająco są ułożone; cztery z nich mają światło południowe, a cztery wschodnie. Wymiary jednak czterech klas, chociaż odpowiednie co do objętości, są nieco za małe co do powierzchni. Sala rysunkowa jest obszerna, oświetlona dostatecznie wielkiem oknem, wysoko nad podłogą umieszczonem. Kancelarya i gabinet przełożonego rozmieszczone są odpowiednio do warunków. Drugie piętro, zawierające sypialnie pensyonarzy, ułożone jest dogodnie. Infirmerye umieszczone są na trzeciem piętrze, ze światłem południowem; komunikacya jednak z mieszkaniem przełożonego, przez podwórze, nie jest dogodną. Korytarze są obszerne i dostatecznie oświecone.—pomieszczenie czterech osobnych szatni na 1-em piętrze bardzo dogodne, bo jako rozdzielające uczniów do czterech oddzielnych komnat, zapobiega ściskowi. Pomieniony plan z wielką łatwością zamienić można na dom mieszkalny, z układem mieszkań praktycznym. Zaletę jego stanowi także wielkie główne podwórko szkolne, jakiego nie przedstawia żaden z pozostałych planów.

Dziewiąty nakoniec projekt, oznaczony wyrazem „Wisła“, należący do kategoryi trzeciej, z układem planu w literę E, przedstawia dom frontowy i dwie oficyny, jedną prostopadłą do frontu z odstąpieniem od sąsiedniej granicy na 9 łokci,—drugą oficynę tylną, przysuniętą do samej granicy. Budowla ta posiada bramę wjazdową i sień. Plan parteru dosyć szczęśliwie jest obmyślany, z wyjątkiem małego jadalnego pokoju, przez który wypadałoby nosić potrawy, dla dostania się do dużej sali jadalnej. Sala gimnastyczna łączy się z przedsionkiem i salą jadalną, wspólnie zatem obie służyć mogą do zabaw pensyonarzy. Pierwsze piętro mieści salę rysunkową i ośm sal klasowych, bardzo dobrze oświetlonych, przy odpowiednich wymiarach. Kancelarya dobrze

umieszczona ułatwia nadzór nad korytarzami. Korytarz zewnętrzny jest widny w całej budowli, oraz dostatecznie obszerny, tylko schody będące zejściem dla przychodnich na dziedziniec, oraz dla pensyonarzy do jadalni, są za słabo oświetlone. Drugie piętro, przeznaczone na sypialnie, jest odpowiednio rozmieszczone. Infirmerye, oddzielne i obszerne, pomieszczone są jedna na 1-em piętrze, druga na 2-em, z należytem światłem południowem. Komunikacya jednak z infirmeryami dla gospodyni utrudniona, trzeba bowiem do nich przechodzić przez cały dziedziniec. Koszt tego budynku, szczegółowo obilczony, wynosi 60 000 rs., co jest za mało w stosunku do kubiczności budowli. Brak oddzielnych szatni dla przychodnich (czego wprawdzie nie wymagały warunki konkursu), postawić można jako zarzut względny. Pokój na książki dla pensyonarzy, za salą rysunkową i klasą pomieszczony, nie ma osobnej komunikacyi z korytarzem. Areszt za salą jadalną, oznaczony jest w miejscu niezbyt odpowiedniem. Wygódki nie posiadają dogodnego przystępu, dla łatwego oczyszczenia takowych.

Oficyna poprzeczna, tamująca przewiew powietrza w głównym dziedzińcu, stanowi tu niemałą wadę. Brak podwórka gospodarskiego uważać należy jako zarzut odnoszący się zarówno do rozpatrywanego, jak do projektu oznaczonego „ławką szkolną“. Wogóle jednak układ planu jest dogodny, umiejętnie pomyślany i narysowany; elewacya tylko i przecięcie pod tym względem są niezadawalniające.

Z tego zestawienia szczegółowej oceny projektów widzimy, że projekty należące do pierwszej kategoryi mają zaletę łatwego układu planu i że takowe uważać można za typ odpowiedni budowlom szkolnym, stawianym na posesyach obszerniejszych, od podanej w warunkach konkursu; dla danej jednak miejscowości są one zupełnie nieodpowiednie, ze względu na ewentualny brak światła i jego odbijanie się. Jako zatem zasadnicza myśl do sporządzenia projektu wykonawczego, przy zastrzeżonych warunkach konkursu, zalecone być nie mogą.

Z pozostałych planów drugiej i trzeciej kategoryi, chociaż żaden nie pokonał całkowicie trudności i nie uwzględnił wszystkich wymagań hygieny i pedagogiki, za najodpowiedniejszy jednak uznać należy projekt opatrzony rysunkiem *ławki szkolnej*, jako przedstawiający skończoną całość, z układem planu możliwym do wprowadzenia zmian pożądanych, przy mniejszej od innych objętości budowli, a zatem przy najmniejszym koszcie wykonania takowej w naturze; komitet więc konkursowy jednogłośnie projekt opatrzony *ławką szkolną* uznał za kwalifikujący się do *pierwszej nagrody*.

Z pomiędzy pozostałych projektów, niepomierne zalety oznaczonego godłem *Wisła*, wyróżniając go z liczby innych, zaleciły takowy do *drugiej nagrody*, za umiejętny i bardzo troskliwie obmyślany układ planu.

Z pomiędzy projektów pierwszej kategoryi, projekt oznaczony literą *Ż*, uznać należy za najlepszy co do ogólnego układu planu, pomieszczenia schodów i sali jadalnej.

Nadesłane projekty stanowią bogaty materyał, posłużyć mogący do gruntownego wystudyowania planu do budowy szkoły wzorowej, z uwzględnieniem danej miejscowości; jako zaś nadesłane na pierwszy konkurs, ogłoszony na gmach szkolny, przyczynią się do wprowadzenia zmian na lepsze przy układzie naszych budowli szkolnych, oraz do wyrobienia z czasem odpowiedniego naszym warunkom miejscowym typu domu szkolnego.

Podpisali: *Edward Cichocki, Zygmunt Kiślański, Dr. Stanisław Markiewicz, Ludwik Wojno, Wojciech Górski.*

W uzupełnieniu powyższego sprawozdania sędziów konkursowych, nadmienić wypada, że pierwsza nagroda w tym konkursie wynosiła rs. 500, a druga rs. 200. Po otworzeniu kopert okazało się, że autorami projektu, opatrzonego godłem „ławka szkolna“, któremu przyznano pierwszą nagrodę, są tutejsi budowniczowie: pp. *Artur Goebel* i *Józef Dziekoński*,—autorem zaś projektu „Wisła“, któremu przyznaną została druga nagroda, jest inżynier budowniczy p. *Eustachy Smiałowski*, z Rudek pod Lwowem. Ponieważ żaden z projektów nieodpowiedział wszystkim wymaganiom hygieny i pedagogiki, przeto komitet konkursowy postanowił, aby na zasadzie doświadczenia nabytego z rozpatrzenia planów nadesłanych na rzeczony konkurs, przygotować szkic i takowy wystawić na widok publiczny, w nadziei, iż znawcy nieodmówią swych uwag, a przez to przyczynią się do przygotowania projektu gmachu szkolnego, prawdziwie wzorowego.

Wiece specyalistów kolejowych. Szesnastemu zjazdowi ogólnemu przedstawicieli dróg żelaznych rossyjskich, który obradował w Petersburgu w końcu roku zeszłego, poddany został pod uchwałę projekt peryodycznych wieców specyalistów w różnych gałęziach służby dróg żelaznych. Uzupełnieniem pomienionego projektu jest dołączony do niego memoryał, w którym p. *I. Adadurow*, prezes zjazdu przedstawicieli II-ej grupy dr. żel. rossyjskich, zaznacza przedewszystkiem, iż praktykowane poprzednio wiece techników kolejowych miały charakter technicznych komisyj odpowiednich grup dr. żel. i jako takie zajmowały się wyłącznie rozbiorem pytań, poddanych pod rozprawy przez przedstawicieli tychże grup, a mających przeważnie miejscowe znaczenie. Ponieważ obrady prowadzone w tym zakresie nie sprowadziły donioślejszych następstw, przeto naturalnym biegiem rzeczy wyłoniła się myśl uorganizowania zjazdów specyalistów, należących do różnych grup dr. żel. i pozostawienia im inicyatywy w wyborze kwestyj ogólnego dla dróg żelaznych znaczenia, mających być każdorazowo rozbieranemi. P. *Adadurow* podnosi dalej tę okoliczność, iż należytego rozwoju rossyjskiego piśmiennictwa technicznego nie tak prędko jeszcze można się spodziewać, a natomiast źródła obce nie uwzględniają warunków miejscowych. Wobec takiego stanu rzeczy, tylko peryodyczne wiece specyalistów kolejowych mogą ożywić rozwój tej gałęzi techniki w Rossyi, a zarazem zapobiedz ponowieniu się tu i owdzie popełnionych błędów. Że potrzeba wzajemnej wymiany poglądów, pomiędzy pracownikami wszystkich dróg żelaznych, jest odczuwaną przez ogół specyalistów kolejowych w Rossyi, o tem świadczą trzy wiece: inżynierów drogowych, inżynierów służby mechanicznej i lekarzy służby zdrowia dr. żel., które obradowały w roku zeszłym w Moskwie, z inicyatywy dróg żelaznych rossyjskich, wchodzących w skład II-ej grupy i—projekt peryodycznych zjazdów specyalistów kolejowych, opracowany przez uczestników pierwszego wiecu inżynierów drogowych, a przedstawiony pod rozpoznanie XVI-mu ogólnemu zjazdowi przedstawicieli dróg żelaznych rossyjskich.

Niezależnie od powyższego, w dniu 27 maja r. b. rozpocznie obradować w Moskwie wiec przedstawicieli służby ruchu na dr. żel., jako czwarty z kolei zjazd specyalistów kolejowych, zwołany z inicyatywy zarządów II-ej grupy r. d. ż.

Następujące kwestye objęte zostały na teraz porządkiem dziennym rozpraw oczekiwanego zjazdu: 1) sposoby zabezpieczenia stacyj na drogach żelaznych jedno i dwutorowych,—2) systemy sygnalizacyi,—3) uproszczenie sposobów porozumiewania się organów służby pociągowej w czasie jazdy,—4) zastąpienie pracy ludzkiej, przy niektórych czynnościach służby ruchu i telegrafu, sygnałami i mechanicznemi urządzeniami,—5) ustanowienie zasad oceny praktykowanego zarządzania przebiegiem wagonów w pociągach, w celu orzeczenia o ile takowe w danym razie jest racyonalnem,—6) organizacya stowarzyszeń robotniczych (artiele), któreby ubezpieczały wartość wszelkich towarów przewożonych drogami żelaznemi, a przynajmniej takich, które przesyłane są w bezpośredniej komunikacyi do krańcowych stacyj,—7) do których gałęzi służby kolejowej może być z korzyścią zastosowana zasada solidarnej pracy (artiele)?—8) o środkach zapobieżenia zamianie przesyłek na niekorzyść interesantów, przy przewozie towarów i bagaży drogami żelaznemi,—9) o niezbędnych warunkach podniesienia poziomu fachowego wykształcenia organów różnych gałęzi służby ruchu — i 10) o zakresie niezbędnej łączności pomiędzy służbą ruchu i telegrafu na drogach żelaznych.

P. *Adadurow* zaprasza, do uczestnictwa w wiecu, przedstawicieli zarządów wszystkich dróg żelaznych w państwie, prosi o nadsyłanie motywowanych pytań nieobjętych programem i zachęca do udziału w wiecu wszystkich pracowników w dziedzinie kolejnictwa, o ileby ci gotowi byli przedstawić zjazdowi odpowiednie pytania, lub zakomunikować mu wynik podjętych w tym kierunku samodzielnych badań.

Użyteczność peryodycznych rozpraw i wieców techników kolejowych tak dalece już stwierdzoną została na obczyznie, mianowicie też w Niemczech, iż o stawianiu jej w wątpliwość nie może być mowy. Należy się też uznanie tym osobom, które myśl gdzieindziej poczętą i od dość dawna już wprowadzoną w życie, starają się urzeczywistnić w Cesarstwie. *A. B.*

Konkurs na cerkiew pamiątkową. Rada miejska miasta Petersburga ogłosiła konkurs na projekt cerkwi, stanąć mającej w miejscu zamachu z d. 1 (13) marca 1881 r. Nadesłano 28 projektów, z pomiędzy których wyróżniają się niezwykłem układem i wspaniałością budowli następujące: Nr. 10 „Vestigia graeca" w stylu romańskim, wielce wspaniały,— Nr. 22 utrzymany w stylu włoskim odrodzenia, — Nr. 20 z napisem „Bogu i Cesarzowi" w stylu bizantyjskiem i Nr. 26 oznaczony krzyżem z napisem, stanowiący piękny typ stylu cinque-cento.

Projektów w stylu ruskim było tylko trzy; przeważnie projektowano w stylu odrodzenia, romańskim, bizantyjskiem, a nawet gotycko-angielskim.

Projekt Nr. 28 z napisem „unne anonymme", nakreślony ołówkiem na karcie białego papieru, jest utworem niewieściej ręki i stanowi dowód, że architektura obcą pozostanie dla twórczości kobiecej. Sąd konkursowy składają: ze strony rady miejskiej Petersburga, obecny prezes rady *Glazanow*, były prezes rady *Korff*,—budowniczowie miejscy, *Banin*, *Wołkow* i *Suzeur*,— ze strony akademii sztuk pięknych, *Rezanow*, *Grimm*, *Krakau* i *Gedike*—oraz wybrani przez towarzystwo budowniczych w Petersburgu, budowniczowie: *Bernhardt* i *Gibert*. O wyniku konkursu nieomieszkamy donieść w swoim czasie. *Z. K.*

Sprzątanie śniegu z ulic Petersburga dokonywane jest w ten sposób, iż w różnych punktach miasta urządzone są doły, w których zwieziony śnieg skraplany jest działaniem pary; otrzymana woda spływa do rzeki. O powyższym systemie podana jest wzmianka w protokółach posiedzeń berlińskiego towarzystwa politechnicznego (r. 1881, str. 163). Zastosowanie w Warszawie racyonalnego systemu usuwania śniegu jest naglącem, mianowicie też ze względu na zapobieżenie możliwym przerwom w ruchu tramwajów w czasie zasp śnieżnych. Z obecnej, wyjątkowo łagodnej zimy, nie można przesądzać o przyszłych trudnościach. W poprzednim zeszycie Przeglądu podalismy wzmiankę o maszynie służącej do topienia śniegu. Nadmienimy też, iż ulice na których ułożone są tory kolei konnej w Berlinie, są zarówno jak i inne oczyszczane przez miasto, a towarzystwo tramwajowe pokrywa $^3/_5$ zwiększonego kosztu ich oczyszczania. Pisze o tem dziennik „Berliner Kommunal - Blatt." (r. 1881, str. 130). *A. B.*

Utrzymanie pokładów asfaltowych na ulicach Berlina oddane zostało, z mocy niedawno zawartej umowy, na przeciąg lat 19-tu temuż samemu przedsiębiorstwu, które wykonywało nowe roboty. Według warunków umowy, przedsiębiorstwo obowiązane jest utrzymywać własnym kosztem w ciągu lat 4-ch nowo wykonane pokłady; po upływie zaś tego czasu otrzymywać będzie tytułem wynagrodzenia za konserwacyą pokładów po 0,50 marki na rok, od każdego metra kwadratowego powierzchni. Powyższa cena jednostkowa, ze względu na wyjątkowe okoliczności, zwiększoną została dla niektórych ulic do 0,75 marki. Szczegóły umowy są podane i omówione w czasopiśmie „Deutsche Bauzeitung" (r. 1881, str. 183), całkowita zaś umowa ogłoszoną została w dzienniku „Berliner Kommunal-Blatt" (r. 1881, str. 166).

Powyższa wzmianka nasuwa niektóre uwagi. Okazuje się, że berliński zarząd miejski doszedł do tego samego przekonania co i warszawski: iż tylko oddawanie na dłuższy przeciąg czasu utrzymania pokładów asfaltowych temuż samemu przedsiębierstwu, które wykonywało nowe roboty, daje odpowiednią gwarancyą ich dobroci. Należy przytem zaznaczyć, iż szczegóły umowy omawiane są w poważnem czasopiśmie technicznem, a tem samem poddane zostały niejako pod rozpoznanie ogółowi technicznemu. *A. B.*

Światło elektryczne na ulicach Londynu. Na niektórych ulicach Londynu zastosowano, sposobym próby i w celu zdobycia odpowiednich danych (na czas jednego roku), oświetlenie elektryczne według systemów: *Brush'a*, *Siemens'a* i *Jabłoczkowa*. W powyższym celu zastąpiono 150, 138 i 161, t. j. razem 449 płomienników gazowych, przez 32, 28 i 52, t. j. razem przez 112 lamp elektrycznych. Lampy *Brush'a* i *Jabłoczkowa* umieszczone są na tejże samej wysokości, w jakiej względnie do poziomu ulic znajdowały się palniki gazowe,— lampy zaś *Siemens'a* znajdują się na wysokości 24 m. Siła światła, koszta nakładowe i koszta utrzymania są różne dla każdego z systemów. Bliższe szczegóły w tej kwestyi znaleść można w czasopismach: „Deutsche Bauzeitung" (r. 1881, str. 222), „Engineering" (r. 1881, str. 335, ze szkicami), „Journal f. Gasbeleuchtung u. Wasserversorgung" (r. 1881, str. 340, ze szkicami). O systemie *Brush'a* podaną też jest szczegółowa wiadomość w dodatku do Nr. 15, tygodniowego czasopisma stowarzyszenia Austr.-Inż. i Archit. z r. 1881.

O próbach oświetlania ulic w New-Yorku według systemu *Brush'a* podaną jest wiadomość w tygodniowem czasopiśmie stowarzyszenia inżynierów niemieckich (r. 1881, str. 162). *A. B.*

Koncesya drogi żelaznej Jarosław-Sokal. „Gazeta wiedeńska" z d. 30 grudnia 1881 r. ogłasza akt z datą 23 listopada z. r., nadający koncesyą na wymienioną kolej, pp. *A. ks. Sapiesze*, *Wł. hr. Dzieduszyckiemu* i *Stan. Polanowskiemu*. Linia tej kolei 146 klm. długa, poczyna się u północno-zachodniego krańca stacyi Jarosław, biegnie w kierunku północnym, a po przejściu Sanu prowadzi w kierunku północno-wschodnim przez Oleszyce, Lubaczów, Horyniec, Potylicę, do Rawy ruskiej, stąd w kierunku północnym do Unowa, tu zwraca się ku wschodowi do Bełza, a stąd do Krystynopola, następnie Sokola. Budowa kolei ma być natychmiast rozpoczętą, i po przeciągu dwóch lat w ruch oddaną. Koncesyonaryusze składają kaucyą 150 000 złr. Wszystek materyał, tabor kolejowy i t. d. ma być zakupiony w fabrykach krajowych (to znaczy w monarchii Austryackiej), tylko 1500 tonn szyn z stali Bessemerowskiej, zamówionych już przez spółkę, może być z zagranicy sprowadzonych.

(*Czasopismo Techniczne*).

NEKROLOGIA.

— W chwili oddawania do druku niniejszego zeszytu otrzymujemy smutną wiadomość o zgonie inżyniera **Zygmunta Michałowskiego**, naczelnika oddziału D. Ż. W.-W. i W.-B., stałego spółpracownika Przeglądu Technicznego. Szczegóły, odnoszące się do jego życia i działalności, podamy w następującym zeszycie.

— Zmarły budowniczy **Józef Buch** urodził się w 1847 r. w Warszawie. Po ukończeniu gimnazyum pracował u bud. *Wolińskiego* przez lat kilka. Pod kierunkiem zmarłego bud. *Fr. Turnella* kierował jako konduktor budową szpitala dla dzieci w Warszawie. Następnie budował kościół w Krakopolu (gub. suwalska) podług projektu zmarłego bud. *W. Bobińskiego*. Podług własnych projektów wystawił w Warszawie trzy domy przy ulicy Kruczej Nr. 2, 2*a* i 14, dom p. *Ratyńskiego* przy ulicy Granicznej, oraz swój własny przy ulicy Wilczej. Pracując usilnie nad zdobyciem wykształcenia, uległ umysłowej chorobie, która go wpędziła do grobu w końcu stycznia r. b. *Z. K.*

OD REDAKCYI. *Panu H. D. S.* Według dziełka *D-rów Frühlinga* i *Schultza* opracowali pp. *Kazimierz Marusieński* i *Józef Stamirowski* i wydali w r. 1880 w Warszawie: „Przewodnik do rozbiorów chemicznych produktów przemysłu cukrowniczego i gospodarstwa wiejskiego". O książce tej redakcya podałaby chętnie sprawozdanie dostarczone przez którego z pp. cukrowników.

Wydawca WŁADYSŁAW KRONENBERG. Redaktor FELIKS KUCHARZEWSKI.